

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



DISSERTAÇÃO

**A Promoção da Literacia Científica e da Cidadania através de
Ativismo Fundamentado**

Ana Paula Alves Esperto

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE EM
EDUCAÇÃO**

**Área de especialização em
DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS**

2013

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



DISSERTAÇÃO

**A Promoção da Literacia Científica e da Cidadania através de
Ativismo Fundamentado**

Ana Paula Alves Esperto

**Dissertação de Mestrado orientada pelo Professor Doutor Pedro
Guilherme Rocha dos Reis**

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE EM
EDUCAÇÃO**

**Área de especialização em
DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS**

2013

Agradecimentos

Durante a elaboração deste trabalho foram muitos os momentos em que precisei de estímulo, incentivo e encorajamento sem os quais não seria possível concretizar esta dissertação e foram várias as pessoas que me ajudaram para que este desafio se transformasse numa realidade.

Desejo expressar os meus sinceros agradecimentos:

Ao Professor Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis, meu orientador, pela disponibilidade e generosidade reveladas ao longo deste ano de trabalho, pela sua paciência, compreensão e estímulo ao longo de todo o processo de elaboração desta dissertação e pelo reforço positivo e encorajamento que sempre soube exercer com uma palavra amiga.

Ao Professor Doutor Luís Tinoca na preciosa colaboração na análise estatística das respostas aos questionários.

Ao meu companheiro, pela sua paciência e compreensão nos momentos difíceis e pelo incentivo de continuar em frente.

Aos meus adorados filhos pela compreensão e ternura sempre manifestadas apesar do meu mau feitio nas horas difíceis de excesso de trabalho, e pelo encorajamento que sempre me passaram e por acreditarem na mãe.

À minha querida colega Teresa, por todo o seu apoio, incentivo, companheirismo e compreensão que foi uma ajuda preciosa para a realização deste trabalho.

Resumo

O presente estudo descreve e avalia as potencialidades e as dificuldades de uma iniciativa de ativismo centrada na resolução de problemas associados a questões socio-científicas (QSC), na promoção da literacia científica e no desenvolvimento de competências essenciais para o exercício de uma cidadania participada, interventiva e responsável. O estudo incidiu em 28 alunos de uma turma do sétimo ano do Ensino Básico, que realizaram atividades de resolução de problemas contextualizadas em situações do quotidiano, relacionadas com problemas sociais enquadrados no âmbito da temática, Educação Rodoviária.

Foi adotada uma metodologia de investigação mista, com orientação interpretativa, onde o investigador investiga a sua própria prática através da aplicação de uma proposta didática em contexto natural. Os instrumentos utilizados na recolha de dados incluem, a redação de notas de campo, os registos escritos (trabalhos dos alunos e respetivas apresentações), os questionários que foram aplicados antes e depois da intervenção (pré e pós teste) e as transcrições de entrevistas em grupo focal no final da intervenção. Os dados foram analisados com o objetivo de avaliar as potencialidades e as dificuldades de iniciativas de ativismo centradas na resolução de problemas associados a QSC e no desenvolvimento de competências.

Esta abordagem proporcionou a alteração de algumas conceções e comportamentos dos alunos face à ciência, à tecnologia e aos problemas sociais, e fomentou o trabalho colaborativo, proporcionando a partilha, a colaboração e as interações relacionais e comunicacionais. Inicialmente os alunos moviam-se ao acaso, e progressivamente foram ficando mais disciplinados, organizados e colaborativos, adquirindo estratégias de pesquisa e, simultaneamente, mais autónomos e responsáveis na realização das tarefas. Os resultados sugerem que este tipo de abordagem, resulta em aprendizagens que se enquadram no domínio da literacia científica, tais como: pesquisa e seleção de informação em função de problemas específicos; comunicação oral e escrita; discussão e partilha de ideias sobre questões sociais relacionadas com ciência e tecnologia.

Palavras-chaves: Literacia Científica; Educação em Ciências; Questões sócio-científicas; Ação sociopolítica (ativismo).

Abstract

This study describes and evaluates the potential and difficulties of an activism initiative focused on solving problems associated with socio-scientific issues (SSI), for the promotion of scientific literacy and the development of skills essential to the enjoyment of shared, proactive and responsible citizenship. The study focused on 28 students of a seventh year class of Basic Education, who conducted problem-solving activities contextualized in everyday contexts, related to social problems framed under the theme, Road Safety Education.

It was adopted a mixed research methodology with interpretive guidance, where the researcher investigates his own practice through the implementation of a didactic proposal on natural context. The instruments used in data collection include the writing of field notes, written records (student work and respective presentations), the questionnaires that were administered before and after the intervention (pre and post test) and transcripts of interviews to focus group at the end of the intervention. The data were analyzed in order to assess the potential and difficulties of activism initiatives focused on solving the problems associated with SSI and on skills development.

This approach provided changes in certain conceptions and behaviors of students' attitude to science, technology and social issues, and fostered collaborative work by providing sharing, collaboration and relational and communication interactions. Initially the students were moving randomly and progressively became more disciplined, organized and collaborative, acquiring research strategies and, simultaneously, more autonomous and responsible in carrying out tasks. The results suggest that this approach results in learning that fall in the domain of scientific literacy, such as: search and selection of information according to specific problems; oral and written communication; discussion and sharing of ideas about issues related to social science and technology.

Keywords: Scientific Literacy, Science Education, Socio-scientific Issues, Sociopolitical Action (activism).

Índice Geral

<i>Agradecimentos</i>	<i>ii</i>
<i>Resumo</i>	<i>iv</i>
<i>Abstract</i>	<i>v</i>
CAPÍTULO 1	1
Introdução	1
<i>Problematização</i>	<i>3</i>
<i>Relevância do Estudo</i>	<i>4</i>
<i>Organização da Dissertação</i>	<i>6</i>
CAPÍTULO 2	9
Enquadramento Teórico	9
<i>Educação em Ciências e Literacia Científica</i>	<i>11</i>
<i>As Controvérsias Socio-Científicas</i>	<i>17</i>
<i>Atividades de Resolução de Problemas</i>	<i>26</i>
CAPÍTULO 3	31
Metodologia de Estudo	31
<i>Opções Metodológicas</i>	<i>32</i>
Pesquisa Qualitativa	33
Investigação Sobre a Própria Prática	36
Participantes no Estudo	40
<i>Instrumentos de Recolha de Dados</i>	<i>42</i>
Questionário	43
Observação Naturalista	45
Entrevista	47
Análise de Dados	49
<i>Cronograma do Estudo</i>	<i>52</i>
CAPÍTULO 4	53
Proposta Didática/ Intervenção	53
<i>Atividades Realizadas</i>	<i>56</i>
<i>Síntese</i>	<i>61</i>

CAPÍTULO 5	63
Apresentação e Análise dos Resultados	63
<i>Apresentação dos Resultados</i>	64
Observação das Aulas (notas de campo)	64
Apresentação dos Trabalhos (registos escritos)	70
Questionários	76
Entrevistas	83
Síntese	94
<i>Discussão dos Resultados</i>	95
Potencialidades	95
Dificuldades	99
Limitações	101
CAPÍTULO 6	103
Conclusão e Reflexão final	103
<i>Impacto do Estudo no Desenvolvimento Pessoal e Profissional do Investigador</i>	108
Referências Bibliográficas	110
Anexos	120
Anexo 1 - 1ª Atividade em grupo.	121
Anexo 2 - 2ª Atividade em grupo	123
Anexo 3 - Questionário	125
Anexo 4 – Convite aos Encarregados de Educação	128
Anexo 5 - Autorização	130
Anexo 6 - Guião da Entrevista	132
Anexo 7 – Grelha de Avaliação	135

Índice de Tabela

Quadro 1 - Breve caracterização dos alunos participantes.....	41
Quadro 2 - Tipo de instrumentos a utilizar na recolha de dados	43
Quadro 3 – Calendarização da Recolha de Dados.....	43

Quadro 4 – Cronograma de estudo	52
Quadro 5 - Distribuição dos problemas pelos 7 grupos e apresentação dos trabalhos... 59	
Quadro 6 – Competências mobilizadas nas atividades nos vários domínios.	62
Quadro 7 – Progressão na realização dos trabalhos em sala de aula.	69
Quadro 8 – Avaliação qualitativa da apresentação dos trabalhos.	75
Quadro 9 - Resultados obtidos relativos ao ativismo (P1).	77
Quadro 10 - Resultados obtidos relativos à natureza da ciência (P2).	79
Quadro 11 - Apresenta-se a grelha de análise e interpretação das 4 entrevistas em grupo focal.	85
Quadro 12 – Síntese das dificuldades ao nível das competências evidenciadas através dos dados recolhidos pelos instrumentos, registos escritos, observações e entrevistas. 99	

Índice das Figuras

Figura 1 - Evidencia as potencialidades da discussão de QSC nas aprendizagens e nas competências desenvolvidas pelos alunos. (Modificado a partir de Reis, 2013, p.2). ...	19
Figura 2- Primeira tarefa – Elaboração de uma cartolina alusiva ao tema	57
Figura 3- Segunda tarefa – Exposição dos trabalhos e apreciação dos mesmos	57
Figura 4- Exposição dos trabalhos e apreciação dos mesmos	58
Figura 5 – Filme sobre prevenção rodoviária	58
Figura 6- Realização da tarefa de pesquisa	60
Figura 7 – Exemplos dos trabalhos com as frases referidas acima	70
Figura 8 – Exemplos de trabalhos onde se identifica conhecimento científico.....	71
Figura 9 – Banda desenhada em Web.2.0	72
Figura 10 – Texto das falas do teatro	73
Figura 11 – Panfleto produzido pelo grupo do teatro	73
Figura 12 – Exemplos de slides dos power point	74
Figura 13 – Exemplos de slides dos power point e Filme de um grupo de alunos sobre como diminuir a poluição	74
Figura 14 – Exemplos de artigos	76

CAPÍTULO 1

Introdução

Desde há algumas décadas, que a sociedade tem conhecido uma transformação sem precedentes. As tecnologias de informação e comunicação que se têm vindo a desenvolver estão a alterar significativamente modos de produção, economia e modos de vida (Castels, 2004, 2002). A velocidade com que ocorrem as transformações tecnológicas e científicas, não são devidamente acompanhadas pela sociedade, pelas escolas, pelos jovens e pela população. A sociedade de hoje, exige a todos competências relacionadas com literacia informática e científica, o que requer que a escola responda a essas exigências, para formar cidadãos informados, participativos e integrados na sociedade. Novos desafios são colocados à escola e à educação: a escola foi massificada e a educação escolar é entendida como um serviço que a sociedade deve disponibilizar a todos, tendo o papel de proporcionar aprendizagens, em duas grandes vertentes que decorrem dos princípios educativos estabelecidos na Lei de Bases do Sistema Educativo:

- ✓ privilegiar finalidades operacionais no sentido de uma preparação mais efetiva para a vida social e profissional e para a formação ao longo da vida;
- ✓ oferecer aprendizagens de âmbito cultural não necessariamente produtivas ou socialmente úteis.

E ainda, tem o papel de elevar o nível cívico de uma sociedade, o nível educativo da população e de garantir uma melhor qualidade da vida pessoal e social.

A escola atual tem como função dar estrutura a um mundo de diversidade, fornecer os contextos e saberes para uma autonomia de sucesso (Figueiredo, 1996). A mudança na forma de ensinar e aprender urge. Nesse sentido, a escola deverá afastar-se da lógica dos conteúdos, independentemente da importância dos conteúdos, que é inegável, para se transformar numa escola de contextos. No mundo de hoje, marcado pela informação, são os contextos que oferecem estrutura. E o professor, mais do que um transmissor de conteúdos, será aquele que cria oportunidades para que a necessária estruturação destes

ocorra, é quem propicia os contextos de aprendizagem que permitem ao aluno dar sentido aos conteúdos, criar o seu saber, operacionalizar e tornar esses mesmos conteúdos utilizáveis (Figueiredo, 1998). Pretende-se uma perspectiva de ensino diferente, com ambientes de aprendizagem contextualizados, para que as vivências escolares se aproximem do quotidiano.

Neste sentido, para que os jovens adquiram competências tecnológicas e de literacia científica necessárias ao entendimento dos fenómenos naturais, das alterações sociais, da natureza, evolução e papel da ciência e da tecnologia na sociedade, para que se envolvam nas problemáticas sociais atuais de natureza científica, das quais depende a qualidade de vida e bem-estar da população em geral, é premente que se promova nas escolas, um ensino contextualizado, dinâmico, estimulante e direcionado para uma abordagem de estudo na sala de aula, que envolva questões socio-científicas, dado que estas permitem aprender ciência com significado, devido à sua contextualização real e através da discussão de ideias, da reflexão, da crítica, da apreciação dos benefícios e dos prejuízos sociais, da análise das controvérsias que possam existir em torno da questão em estudo e da avaliação dos custos económicos associados ao desenvolvimento da ciência e tecnologia, bem como associados à resolução de problemas socio-científicos.

Segundo Reis (2004), a sociedade portuguesa, como em muito outros países, tem vindo a ser perturbada com uma variedade de controvérsias socio-científicas, relacionadas com problemas de vária ordem, tais como:

- proliferação no mercado de alimentos transgénicos;
- perigos associados à toma da vacina da gripe A;
- as consequências do aumento da poluição ambiental;
- as causas do aquecimento global;
- a polémica em torno da energia nuclear;
- os processos mais adequados em termos de saúde pública e ambiental no tratamento do lixo;
- os possíveis efeitos negativos do desenvolvimento acelerado da tecnologia ao nível da comunicação associado às contantes emissões de radiação;

Estes problemas e outros mais que poderíamos enunciar, projetam inquietações, medos, dúvidas e desencadeiam revoltas de protestos da população que se sente descontente e enganada e como refere Harlen (2006), tendo ou não tendo conhecimentos científicos, o nosso instinto de sobrevivência é conhecer e compreender o que nos rodeia e encontrar respostas para os problemas. Muitas vezes as questões não são bem entendidas pelas pessoas, por possuírem na maioria dos casos fracos conhecimentos científicos, levando a reações, tensões e protestos por vezes numa direção pouco consistente, não se defendendo a solução mais sensata em termos coletivo. Também os interesses económicos e políticos em detrimento das preocupações sociais em termos da saúde e do ambiente dificultam ou impossibilitam, encontrar as melhores soluções. As controvérsias socio-científicas, também influenciam as conceções da população sobre a natureza da ciência e da tecnologia que determinam o modo de pensar e de decidir sobre problemas de questões socio-científicas (Reis, 2004), o que corrobora com alguns estudos existentes, que mencionam que a imagem pública da ciência é determinada pelas questões sócio científicas atuais (Thomas, 1997).

Pelo exposto, existe a preocupação de ministrar um ensino que permita melhorar o conhecimento científico e tecnológico dos jovens, que promova um desenvolvimento pessoal, profissional, moral e ético, e que incuta uma consciencialização de que todo o cidadão tem o direito e o dever de contribuir para uma sociedade mais justa e democrática. Assim, deve-se envolver os jovens no exercício de uma cidadania interventiva e responsável.

Problematização

Em virtude da necessidade crescente em promover nas nossas aulas metodologias inovadoras com práticas pedagógicas que implementam experiências educativas mais dinâmicas e interativas entre o professor e os alunos, que estimulem o interesse, a curiosidade e o gosto dos alunos pelo saber e que promovam o desenvolvimento de competências, torna-se então importante, averiguar até que ponto atividades de resolução de problemas de QSC no âmbito do ativismo poderão contribuir para uma aprendizagem significativa de conhecimento científico que promova a aquisição da literacia científica, fomente o desenvolvimento de competências e proporcione aos

alunos uma maior consciencialização de que a melhoria da qualidade vida e bem-estar, depende da participação ativa de todos os cidadãos na resolução dos problemas sociais.

Com esta investigação pretendeu-se estudar, o impacto de iniciativas de ativismo utilizando a resolução de problemas de questões socio-científicas, na mudança de concepções e comportamentos dos alunos face à ciência, à tecnologia e aos problemas sociais, no processo ensino/aprendizagem e no desenvolvimento das competências gerais preconizadas nas Orientações Curriculares do Ensino Básico Português para o ensino das ciências, que apresenta como meta o desenvolvimento de um conjunto de competências tais como conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes (Galvão, *et al.*, 2001). Estas competências são definidas como um processo de ativação de recursos (conhecimentos, capacidade, estratégias) em contextos variados (Perrenoud, 2003), sabendo-se que os “contextos variados” ficam a cargo do professor e que devem ser preferencialmente ambientes de aprendizagem onde se promova a discussão de questões socio científicas.

Também pretendeu-se identificar os progressos e as dificuldades evidenciadas pelos alunos durante a realização, em sala de aula, de atividades diversificadas que envolveram a arte (teatro, cartoons, música, banda-desenhada e cartazes) e o recuso a ferramentas da Web 2.0 (podcasts, vodcasts, blogs, banda-desenhada, cartazes e panfletos), na resolução de problemas de QSC.

Relevância do Estudo

Esta investigação torna-se significativa, dada a relevância e a pertinência da temática. Segundo Reis (2004), a discussão de questões socio-científicas em ambientes de aprendizagem, evidenciam potencialidades na promoção da literacia científica, na aprendizagem de conteúdos, processos, natureza da ciência e tecnologia e no desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos cidadãos. O presente estudo, torna-se pertinente no sentido em que o desenvolvimento pessoal e social e o exercício da cidadania nos adultos do século XXI, só poderão ser alcançados de forma concreta quando se privilegiar o ensino das Ciências, através da discussão de questões

socio-científicas e quando este estiver no centro do processo educativo desde o início da escolaridade.

Tendo em conta, a implementação de novos currículos de ciências no ensino básico e secundário que privilegiam e recomendam a discussão de temas científicos e tecnológicos polémicos e atuais na sala de aula, de forma a dotar os jovens de competências essenciais para o exercício de uma cidadania ativa e fundamentada (Galvão, *et al.*, 2001), e as potencialidades demonstradas por estudos do uso desta metodologia na promoção da literacia científica e no desenvolvimento de competências, e dado que a intervenção é baseada na implementação de atividades relacionadas com QSC, este estudo revela-se pertinente e atual.

Para estudar o impacto da utilização de questões sócio científicas nas aprendizagens e no desenvolvimento de competências, o estudo desta investigação, foi orientado com as seguintes questões:

Questão problema: *“Qual o efeito nos alunos da implementação de iniciativas de ativismo sobre questões socio-científicas no desenvolvimento de competências necessárias ao exercício da cidadania?”*

Questões de investigação:

- 1- Quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões científicas e tecnológicas?
- 2- Qual é o impacto das atividades no âmbito do ativismo na modificação das conceções que os alunos têm acerca da ciência e da tecnologia?
- 3- Qual o impacto do ativismo na consciencialização dos alunos, de que todo o cidadão pode ser ativo, participativo e interventivo na sociedade em questões relacionadas com a ciência?

As tarefas inerentes ao ensino da ciência a partir de questões socio-científicas requerem muita criatividade, pesquisa e motivação do próprio professor e implica uma mudança nas práticas e nas conceções, um quebrar com as rotinas e aceitar um maior protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem (Sagor, 2005), dado que o professor em sala de aula passa a ser visto como um orientador das aprendizagens dos alunos. Neste sentido, para o professor promover nas suas aulas experiências educativas

inovadoras, terá de ajustar as suas práticas de acordo com as suas finalidades de ensino, refletir sobre os insucessos e erros e proceder a reajustos num processo contínuo e cíclico.

Este estudo permite ao professor investigador, adquirir uma visão reflexiva sobre as suas práticas, condição necessária para compreender o rumo da mudança e sentir-se motivado e confiante para abandonar as suas práticas mais tradicionais em prol de um ensino mais centrado nos alunos, em que o papel do professor é mais de orientador e facilitador das aprendizagens e de promotor da construção do conhecimento.

Organização da Dissertação

O estudo desta dissertação apresenta seis capítulos, uma lista de referências bibliográficas e anexos.

O primeiro capítulo corresponde à Introdução, onde se encontra a contextualização do estudo, a argumentação da sua pertinência, as questões de investigação e a sua organização.

O segundo capítulo corresponde ao Enquadramento Teórico, que é apresentado com a exposição dos principais temas abordados dividido em três subcapítulos: - Educação em Ciência e Literacia Científica; - As Controvérsias Socio-Científicas; - Atividades de Resolução de Problemas. Apresentam-se resultados de alguns estudos que revelam as potencialidades da discussão de questões socio-científicas e a resolução de problemas relacionados com QSC no ensino da ciência e no desenvolvimento de competências.

O terceiro capítulo corresponde à Metodologia de Estudo, dividido em três subcapítulos: - Opções Metodológicas, onde se apresenta a justificação para a escolha da metodologia de investigação e a caracterização dos participantes do estudo; - Instrumentos de Recolha de Dados, onde se apresentam todos os instrumentos utilizados e os procedimentos para a análise dos dados; - Cronograma do Estudo, que identifica todas as etapas da investigação.

O quarto capítulo corresponde à Proposta Didática/Intervenção, onde é descrita a intervenção pedagógica, caracterizando o ambiente de aprendizagem, apresentando e

descrevendo as atividades realizadas e finalizando com uma conclusão acerca das potencialidades deste tipo de atividades e das dificuldades evidenciadas pelos alunos.

O quinto capítulo corresponde à Apresentação/Discussão dos Resultados, dividido em dois subcapítulos: - Apresentação dos Resultados, onde se encontram todos os dados recolhidos através da observação de aulas (notas de campo), da apresentação dos trabalhos (registos escritos), dos questionários e das entrevistas; - Discussão dos Resultados, onde se identificam as potencialidades, as dificuldades e as limitações desta intervenção.

O sexto capítulo e último, corresponde à Conclusão e Reflexão Final, onde se apresentam as respostas às questões de investigação, as principais conclusões, as limitações da intervenção e as propostas de melhoramento para uma futura intervenção e termina-se com uma reflexão final.

CAPÍTULO 2

Enquadramento Teórico

Vivemos num mundo global. Isto nos é lembrado e confirmado todos os dias, quer pelos meios de comunicação social tradicionais, quer pelas designadas redes sociais. A educação é uma questão global. E política. Pese embora as diferenças ideológicas sobre o tema, e as abordagens metodológicas consequentes, existe unanimidade entre os governos mundiais quanto à importância fulcral da educação para o desenvolvimento dos seus países.

A educação constitui, pois, nos nossos dias, sobretudo nos países desenvolvidos ou em vias de desenvolvimento, uma matéria crucial: um tema muito estudado e debatido. A educação, na sua essência, direciona-se ao melhoramento das vidas dos cidadãos e das sociedades (AERA, 2000).

Mas qual a melhor forma de garantir para uma sociedade uma educação de excelência? Existem, decerto, várias respostas para esta questão. Desde logo, respostas político/pedagógicas, dado que tudo o que diz respeito à vida em sociedade tem, subjacente, uma visão política. Não há discursos politicamente neutros no que toca à educação, pois a educação é, por excelência, uma área integrante da “polis”, na verdade, talvez a área mais importante, das polis modernas. Não podemos conceber, portanto, a existência de uma qualquer sociedade sem uma política educacional.

Para além desta visão política que é sem dúvida importante e reflete uma posição ideológica que não pode ser ignorada pelos estudiosos do fenómeno educativo, temos as questões relacionadas com o estudo da educação propriamente dito, a pesquisa académica sobre a problemática educacional, que simplificadamente pode resumir-se num objetivo comum às diversas abordagens político/ideológicas sobre educação: melhorar e maximizar o processo educativo.

Como melhorar e maximizar o processo educativo, pretendido por todos? É claro que não existe uma “resposta simples” ou uma “receita” para atingir esse fim. Trata-se de uma problemática complexa, para a qual é preciso uma multi(inter)disciplinaridade de

vários saberes – política, sociologia, psicologia, história, ciência, filosofia e educação – que geram as políticas educacionais e os currículos a implementar nas escolas que supostamente darão resposta às necessidades da sociedade em termos educacionais. Esta resposta também depende dos estudos sobre metodologias e pedagogias que contribuam para um ensino mais abrangente, significativo, cívico e plural, com efeitos na educação a médio e a longo prazo.

A educação é um bem que qualquer sociedade deve facultar aos seus cidadãos e no caso de Portugal esse direito é estabelecido na Constituição da República, no seu Capítulo III - Direitos e deveres culturais – no Artigo 73.º (Educação, cultura e ciência) – onde é referido no ponto 1 que “Todos têm direito à educação e à cultura” e no ponto 2, que cabe ao Estado promover a democratização da educação ministrada pela escola e outros meios formativos, contribuindo “para a igualdade de oportunidades, a superação das desigualdades económicas, sociais e culturais, o desenvolvimento da personalidade e do espírito de tolerância, de compreensão mútua, de solidariedade e de responsabilidade, para o progresso social e para a participação democrática na vida coletiva.” Reforçando a ideia de que o Estado português pretende formar os cidadãos para “o progresso social e a participação democrática na vida coletiva”, constata-se, que o direito à Educação (e à literacia) é condição essencial para desenvolver uma cidadania participativa e responsável, em qualquer contexto social, seja local ou mundial. Ser cidadão passa por «cumprir regras», mas essencialmente, por participar de forma ativa, contribuindo para a transformação da sociedade dentro da pluralidade (Macedo, 2005).

É o reconhecimento efetivo do direito de todos a uma educação de qualidade, que coloca no centro dos problemas curriculares do nosso tempo, a necessidade de reinventar a escola de modo a construir o currículo como um percurso diferenciado e significativo, que desenvolva nos alunos competências, das quais dependerá o sucesso social e pessoal das suas vidas. Segundo Roldão (1999), não se espera mais da escola que, como em épocas passadas, passe o saber disponível – hoje vastíssimo e acessível por tantos outros meios. Mas continua a ser da escola que se espera que proporcione os referenciais de conhecimento e de competências funcionais que habilitem os indivíduos a inserir-se noutros domínios de aprofundamento e aplicação de conhecimentos e a gerirem os seus processos de formação e inserção na vida social e profissional. Deste modo, o papel da educação é preparar os indivíduos para levarem uma vida responsável,

que os realize pessoalmente, e equipá-los para participarem conscientemente na construção e proteção de uma sociedade aberta, democrática e justa.

Atualmente questiona-se o que se aprende na escola, os saberes das disciplinas e a utilidade desses saberes, pois cada vez mais se adquire conhecimento por inúmeras outras vias. O aluno tem hoje, mais informação fora da escola do que nesta, o que exige que se perspetive a escola atual mais como um lugar de aprendizagem, do que como um lugar de ensino. Na escola, os jovens necessitam de (1) aprender: a) a selecionar e usar a informação com olhar crítico, baseado em critérios de rigor; b) a transformar a informação em conhecimento; c) a argumentar as suas opiniões; e d) a fundamentar as suas opções; e (2) desenvolver a criatividade, a autonomia e, ainda, capacidades de autoaprendizagem de modo a ajustar-se a um trajeto de vida cada vez mais baseado na aprendizagem ao longo da vida.

Muitos estudos revelam que o nível da educação da população poderá melhorar se o sistema educativo promover a Educação em Ciência nas escolas (Galvão 2002; Reis, 2004, 2006; Holbrook 2010), dado que a ciência e a tecnologia constituem condicionantes da vida quotidiana (e dos nossos modos de pensar e agir) e a educação em ciência permite desenvolver nos estudantes, conhecimentos e hábitos mentais que necessitam para se tornarem seres humanos capazes de pensarem por si, de compreenderem o que os rodeia e de intervirem socialmente.

Educação em Ciências e Literacia Científica

Nos Estados Unidos, nos anos 50 do século XX, surgiu a preocupação com a literacia científica, quando a comunidade científica reconheceu a importância do apoio da população para sustentar uma efetiva resposta científica e tecnológica deste país, perante o lançamento do primeiro satélite artificial em 1957, o Sputnik soviético. Foi neste contexto social que impulsionou-se a educação em ciências ao nível escolar das crianças e jovens americanos para que adquirissem competências de forma a fazerem face a uma sociedade cada vez mais evoluída ao nível científico e tecnológico (Hurd, 1958). Nessa altura entre meados da década de 50 e da década de 60, alguns autores definiram o conceito de literacia científica. Têm sido múltiplas e variadas as interpretações quanto ao seu significado: *“tem tido tantas interpretações que acaba por*

ser virtualmente tudo o que tenha a ver com educação em ciências” (Roberts, 1983, p. 22). Logo, o conceito de literacia científica *“tornou-se um chapéu para significar a globalidade dos objetivos do ensino das ciências na escola”* (Roberts, 1983, p. 29).

Dada a necessidade de desenvolver a literacia científica, surgiu nos anos 80 um novo impulso que manteve-se até aos dias de hoje, por se reconhecer claramente a importância da ciência e tecnologia como suporte essencial do desenvolvimento económico nas sociedades ocidentais (Lewis, 1982; Graubard, 1983; Prewitt, 1983; Bloch, 1986). É desta forma que também a literacia científica de adultos adquire grande importância (Miller, 1992). É ainda neste sentido que as políticas educativas passam a associar frequentemente a literacia científica como um dos importantes objetivos da educação em ciências (Jenkins, 1994; Atkin & Helma, 1993).

Mais recentemente, o programa trienal PISA da OCDE sobre conhecimentos e competências de jovens de 15 anos apresenta a conceção de literacia científica de uma forma bastante ampla (OCDE, 2003, p.133):

“A Literacia científica é a capacidade de usar o conhecimento científico, de identificar questões e de desenhar conclusões baseadas na evidência por forma a compreender e a ajudar à tomada de decisões sobre o mundo natural e das alterações nele causadas pela atividade humana.”

Desta forma, o conceito de literacia científica emerge da necessidade de produzir condições para a alfabetização científica dos cidadãos, por forma a compreenderem e apoiarem projetos em ciência e tecnologia. A literacia científica dos cidadãos passa a ser promovida através da educação em ciências, dirigida a crianças em meio escolar, mas também não esquecendo os adultos, tendo em vista a importância social e cultural da ciência numa sociedade cada vez mais científica e tecnológica (Carvalho, 2009).

Assim, promover a literacia científica das populações tem assumido um papel importante quer ao nível social quer ao nível individual (Laugksch, 2000, citado por Carvalho, 2009). Os benefícios ao nível social de elevados níveis de literacia científica das populações manifestam-se na economia nacional, no próprio desenvolvimento da ciência, nas políticas de ciência e nas práticas democráticas. Ao nível individual, manifestam-se na capacidade de tomadas de decisão no âmbito dos estilos de vida, na

empregabilidade, nos aspetos intelectual e estético, e na ética (Thomas & Durant, 1987; Shortland, 1988, citados por Carvalho 2009).

Entende-se assim, que só as pessoas literatas podem participar efetivamente na sociedade, quer económica, quer socialmente, neste sentido revela-se importante promover a literacia científica das populações para que consigam entender e gerir com confiança as situações do quotidiano, (Nutbeam, 2008).

No quadro conceptual de referência da OCDE (2006), literacia científica consiste em termos individuais: I) ao conhecimento científico e à utilização desse conhecimento na identificação de questões, aquisição de conhecimentos, explicação de fenómenos científicos e construção de conclusões fundamentadas sobre questões relacionadas com ciência; II) à compreensão das características da ciência como forma de conhecimento e de investigação; III) à consciência de como ciência e tecnologia influenciam nas sociedades os ambientes material, intelectual e cultural; IV) à vontade de envolvimento do cidadão consciente, em questões relacionadas com ciência. A diversidade de definições de literacia científica existentes, atribui-se essencialmente, às diferentes formas de pensar de diversos grupos de interesse (Comunidade de Educação em Ciência, investigadores sociais, sociólogos de ciência e Comunidade de Educação formal em Ciência) (Laugksch, 2000).

Verifica-se assim, que o conceito de literacia científica torna-se abrangente e complexo, uma vez que não existe currículo definido que a legitime e os parâmetros que enquadra serem muito amplos, o que consequentemente impossibilita a aplicação de testes para a avaliar objetivamente. O que o público aprende acerca de ciência e tecnologia e, sobretudo, a aplicabilidade que dá a esse mesmo conhecimento está, de certa forma, condicionada pelo seu capital social. Assim, *“o objetivo principal da literacia científica é alcançado quando o público aprende sobre ciência, e acerca do empreendimento científico de todas as diferentes formas pela qual pode ser realizado”* (DeBoer, 2000, p. 597). A literacia científica relaciona-se com o modo como os adultos se posicionam face à ciência e como refere Hobbs (2005), ter competências de literacia científica traduz-se na capacidade de compreender a complexidade da informação corrente do ambiente e simultaneamente ser crítico, o que pressupõe reflexão, análise e avaliação não só de conteúdos e de elementos estruturais dos textos dos media mas também dos contextos socioeconómicos, políticos e históricos nos quais as mensagens são construídas,

divulgadas e utilizadas pelos cidadãos. Naturalmente, o que os alunos aprenderem hoje condicionará a sua atitude no futuro. São, no entanto, muito poucos os que acabam a escolaridade com um conhecimento de ciência tal que permita afirmar-se que são cientificamente literatos. Mais que transmitir conteúdos científicos “*o que é importante é que todos tenham a oportunidade de aprender o suficiente para não serem excluídos desta dimensão da experiência moderna*” (DeBoer, 2000, p. 598).

De facto, “*vivemos numa sociedade globalizada, profundamente competitiva sob o ponto de vista económico e dominada já não apenas pela chamada galáxia de Gutenberg, mas pela geração dos chamados nativos digitais*” (Azevedo, 2011, p.1). No entanto, segundo Azevedo (2011), quando os estudantes portugueses com 15 anos, foram avaliados a nível da competência em literacia, constatou-se que esta se situa em níveis bem inferiores aos de outros estudantes com a mesma idade e idêntico nível de estudos de outros países da OCDE, nossos parceiros económicos e nossos concorrentes no mercado global. A situação é grave e exige necessariamente medidas adequadas à superação desta lacuna.

Assim, para colmatar as lacunas identificadas e tentar responder à necessidade dos países na formação dos seus cidadãos, entende-se que no mundo atual, as escolas devem proporcionar a todos os alunos um ensino que promova a literacia científica, preconizado num ensino de Educação em Ciência, que tem um papel cada vez mais relevante nos países, na medida em que, como refere Reis (2006), existem razões de natureza diversa:

- Económica – a educação científica deve assegurar a formação de engenheiros e cientistas capazes de garantirem o desenvolvimento científico e tecnológico, a prosperidade económica e a competitividade internacional do seu país;
- Utilitária – a educação científica deve proporcionar conhecimentos e desenvolver capacidades e atitudes indispensáveis à vida diária dos cidadãos;
- Cultural – a ciência constitui um aspeto marcante da nossa cultura que todos os cidadãos devem ter oportunidade e capacidade de apreciar e, como tal, merece um espaço no currículo;
- Democrática – os cidadãos necessitam de estar conscientes das eventuais implicações sociais, económicas, políticas e ambientais de determinadas opções,

e de possuir capacidades que lhes permita avaliar, compreender e analisar criticamente e conhecer as melhores formas de influenciar as decisões políticas relativas a estes temas;

- Moral – a educação científica permite o contacto com a prática científica e com todo um conjunto de normas, de obrigações morais e de princípios éticos a ela inerentes, úteis à sociedade em geral.

Hoje em dia, a Educação em Ciência é vista como uma ferramenta para promover a literacia científica e tecnológica, definida como “o desenvolvimento da capacidade de utilizar, de uma forma criativa, conhecimentos científicos sólidos, no dia-a-dia ou no trabalho, para resolver problemas ou tomar decisões e, desta forma, melhorar a sua qualidade de vida” (Holbrook & Rannikamae, 1997, referido pela ICASE). Assim, a “educação através da ciência” dá relevância ao papel das escolas em desenvolver capacidades para o futuro, independentemente da carreira que os alunos escolham, do tipo de estudos universitários ou do papel que terão na sociedade como futuros cidadãos (Holbrook, 2010; Galvão, 2002). De acordo com Hodson (1998), a educação científica só conseguirá assegurar uma literacia científica crítica universal se abandonar as suas características atuais (elitista e restritiva; aborrecida; abstrata, académica e afastada da vida real; sexista; racista; impessoal e desumanizada; indiferente, objetiva e apresentada como isenta de valores) e passar a ser: acessível a todos; interessante e excitante; real, relevante e útil; não sexista e multicultural; humanizada e portadora de valores.

Então, os currículos das disciplinas de ciência devem privilegiar um modelo de ensino baseado na abordagem de controvérsias/discussão de questões socio-científicas complexas como pontos de partida para a aprendizagem da ciência e como portas para a compreensão das ideias científicas (Holbrook, 2010). É neste modelo que surge o ensino da “natureza da ciência” preconizado pela “educação através da ciência”, ou seja, pela Educação em Ciência. Esta abordagem engloba a aprendizagem em áreas como a criatividade, a solução de problemas, a análise de riscos, e o trabalho de equipa. Segundo Vygotsky (1930), para agirmos e intervirmos na sociedade é preciso imaginar, para concebermos e criarmos outras soluções, visto que só com sensações muito variadas e multifacetadas, teremos condições de mudar e assim seremos agentes de mudança. É então fundamental que todos nós vivamos efetivamente situações diversificadas e rica em experiências, para se operar a mudança. para atingir esse fim,

deve ser adotado o modelo do “ensino da natureza da ciência”, no qual a literacia científica é conseguida pela aquisição de conhecimentos “básicos” que vão de encontro às necessidades de conhecimento científico previamente identificadas para o dia-a-dia dos alunos.

Assim, num sistema baseado na memorização factual, na aprendizagem da ciência por conteúdos e centralizada no professor, a educação em ciência é posta em causa, isto porque a abordagem factual apresenta a ciência aos alunos como verdades absolutas e inequívocas (Driver, Leach, Millar & Scott 1996; Levinson, 2006), e não como sendo o melhor entendimento que se tem sobre aquele aspeto e que pode sofrer mudanças à medida que o conhecimento científico-tecnológico avança. Neste tipo de abordagem, a ciência é desprovida de história, cultura, criatividade ou imaginação, o que dificulta o entendimento e a perceção de como progride a ciência. Segundo, Holbrook (2010) e Galvão (2002), a abordagem da ciência por conteúdos e descontextualizada, desmotiva os jovens e torna-se supérflua uma vez que não assenta em necessidades concretas e não desenvolve um conjunto de competências essenciais na preparação dos jovens para o futuro.

Claro que a Educação em Ciências, tem de ser feita num contexto que envolve a aprendizagem de conteúdos e conceitos científicos. Contudo, quanto mais ênfase se dá aos conteúdos, menos relevância se dá aos objetivos da educação da ciência (objetivos gerais da educação). De facto, a maior parte dos currículos de ciência são elaborados tendo como base principal a aquisição de conteúdos, o que tem como consequência uma grande insuficiência do ensino desta disciplina na preparação dos alunos para o mundo fora da sala de aula (por não se atingir todos os outros objetivos da educação no geral). De acordo com Holbrook (2010), para que a educação em ciência vá de encontro aos objetivos gerais da educação, é proposto que as matérias permitam a aprendizagem da “natureza da ciência” em contextos sociais com significado para o aluno e a aquisição de capacidades pessoais e sociais, através de abordagens diretas e aplicadas. Neste sentido, a formação dada pelas escolas, até ao final da escolaridade obrigatória, deve destinar-se a ser utilizada no quotidiano, não pretendendo preparar todos os alunos para carreiras científicas e técnicas. Escolher as aprendizagens, os conhecimentos ou as competências a desenvolver varia, certamente de pessoa para pessoa, e até mesmo de local para local. Existe uma grande variedade de experiências e conhecimentos que

podem ser abordados de forma diversa mas igualmente válida, habilitando o cidadão com um conhecimento científico útil ao seu dia-a-dia.

Uma vez que o Currículo Nacional do Ensino Básico e Secundário pretende promover a literacia científica nos alunos, este pressupõe uma educação em ciências, que promova o desenvolvimento de competências específicas em diferentes domínios como o do conhecimento (substantivo, processual e epistemológico), do raciocínio, da comunicação e das atitudes nos alunos (Ministério da Educação, 2001). Desta forma, a escola deve facultar ao aluno ferramentas, conhecimento e competências, bem como despertar a consciência dos seus direitos e deveres como cidadão, promover a literacia científica, para que mais tarde enquanto cidadão consiga ter uma intervenção ativa na sua comunidade, ajudando a resolver questões e problemas socio-científicos (por ex: questões relacionadas com a saúde pública, com a segurança da comunidade, dos jovens, dos idosos, questões relacionadas com a poluição ambiental, com o consumo energético, etc..) e a melhorar a qualidade de vida de todos.

Segundo Reis (2004), *“um dos argumentos mais frequentes a favor da literacia científica da população consiste na sua preparação para responder a questões socio-científicas, ou seja, a questões sociais com uma dimensão científica ou tecnológica considerável (Kolstoe, 2001 & Millar, 1997)”* (p.48). Desta forma, é possível promover a literacia científica junto dos alunos, em contexto de sala de aula, com a implementação de atividades no âmbito do ativismo na resolução democrática de problemas no contexto do ensino das ciências sobre questões socio-científicas (QSC).

Por fim, o objetivo final da educação em ciência será formar uma população que considere a ciência interessante e importante, que consiga aplicar conhecimentos da ciência no seu quotidiano, participar em debates relacionados com questões/problemas científicos, contribuir para a resolução dos mesmos e fiscalizar o avanço da ciência nas sociedades.

As Controvérsias Socio-Científicas

Atualmente a educação científica deve permitir assegurar um fluxo constante de engenheiros e cientistas capazes de garantirem o desenvolvimento científico e

tecnológico, a prosperidade económica e a competitividade internacional do seu país, e promover a literacia científica de todos os cidadãos, numa perspetiva de os capacitar de competências essenciais para o exercício da cidadania, e consequentemente, participarem e contribuírem para a resolução de problemas sociais e serem capazes de responder às necessidades de um mercado de trabalho onde a ciência e a tecnologia assumem uma importância crescente (Reis, 2006).

Para responder às controvérsias socio-científicas, cada vez mais complexas e graves que afetam a nossa sociedade, necessitamos de cidadãos cientificamente literatos e capazes de agirem na resolução dos problemas sociais em torno destas questões (Gray et al, 2009). Segundo Hodson (1998), um dos aspetos fundamentais da literacia científica é muitas vezes atribuída à ação comunitária fundamentada, que de acordo com Bencze e Sperling (2012), é também um modo de tornar os alunos capazes de serem críticos e construtores de conhecimento, em oposição ao sistema educativo que muitas vezes coloca os alunos no papel de consumidores de conhecimento (citados por Reis, 2013).

Assim, as controvérsias socio-científicas (CSC) centram-se em polémicas, despoletadas pelos eventuais impactos sociais de inovações científicas e tecnológicas, que dividem a comunidade científica e a sociedade em geral, e para as quais diferentes grupos de cidadãos propõem explicações e tentativas de resolução incompatíveis, baseadas em valores e crenças alternativos (Reis, 2004), o que projeta na sociedade inquietações, medos, dúvidas e desencadeiam revoltas de protestos da população. Segundo Sadler e Zeidler (2004), estas questões envolvem uma dimensão moral e ética e por isso não conduzem a conclusões simples.

Vários investigadores em Ciências da Educação têm proposto a introdução, nos currículos de ciências, da discussão de questões socio-científicas pelas suas potencialidades na construção de um conhecimento científico e na promoção da literacia científica essencial para um cidadania ativa e responsável na tomada de decisões relacionados com questões socio-científicas (Kolstoe, 2001; Millar & Osborne, 1998; Monk & Dillon, 2000; Reis, 1997, 2004; Zeidler, 1984). Assim, no ensino das ciências estas questões têm sido propostas com diferentes objetivos, os quais se relacionam com cinco categorias, segundo Ratcliffe (1998):

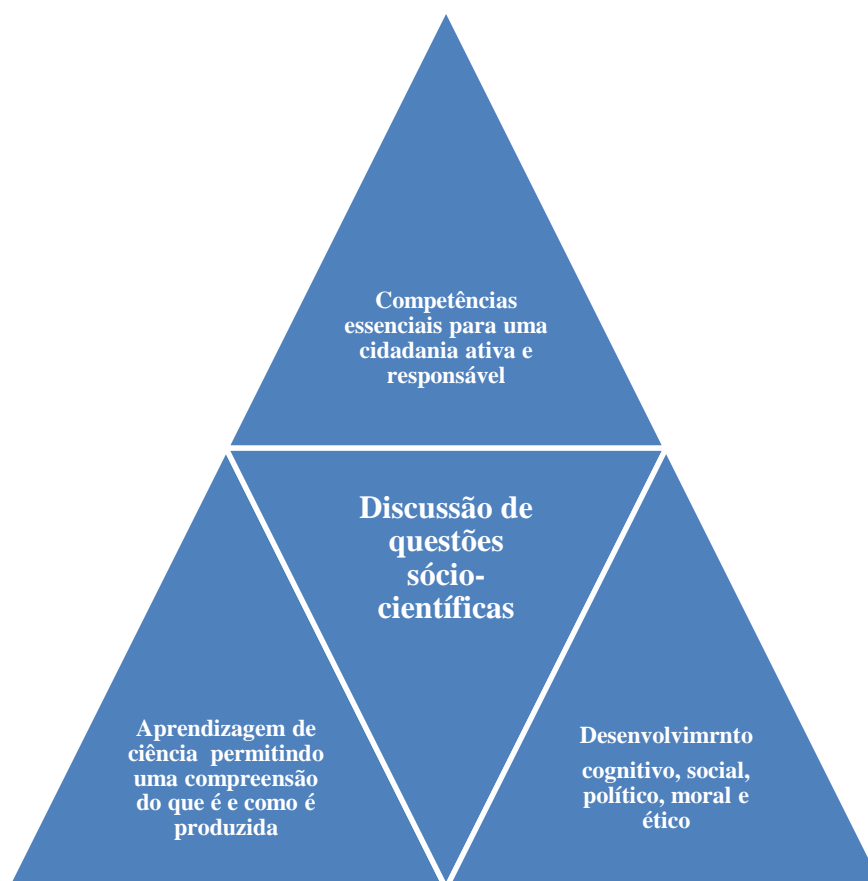
- relevância – relacionar os conteúdos escolares na área das ciências com as situações do quotidiano promovendo a responsabilidade social;

- motivação – promover um maior interesse pelo estudo das ciências;
- comunicação e argumentação – fomentar a necessidade de saber dizer, ouvir e argumentar;
- análise – desenvolver o raciocínio com maior exigência cognitiva;
- compreensão – corroborar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspetos relativos à natureza da ciência.

Vários investigadores na área de Ciências da Educação apontam para a necessidade de a planificação das aulas prever momentos para os alunos terem oportunidade de executar e praticar o raciocínio e a argumentação. Neste sentido, tem sido dado um grande destaque à análise de casos que envolvem questões socio-científicas (Reis, 1997, 2004, 2006, 2008, 2013; Dawson & Venville, 2010; Sá & Queiroz, 2007; Kolstoe, 2006), devido à importância da argumentação desenvolvida na análise destas questões e à forma como podem ajudar os alunos no processo de tomada de decisão quando estão em causa questões socio-científicas (Driver, Newton & Osborne 2000). Alguns autores referem que os alunos com menor domínio científico apresentam sempre mais dificuldades de argumentação enquanto, os alunos com melhor domínio científico têm um desempenho argumentativo diversificado. Assim, um nível reduzido de conhecimento científico relacionado com determinada questão socio-científica limita a capacidade de discussão e de tomada de decisão acerca dessa questão (Lewis & Leach, 2006), daí a necessidade de promover-se um ensino que envolva a discussão de questões socio-científicas.

Segundo Hilário e Reis (2004), iniciativas de ativismo com discussões em torno das controvérsias socio-científicas (CSC) de questões em sala de aula, justifica-se não só pelos conhecimentos que promove acerca dos conteúdos, dos processos e da natureza da ciência e da tecnologia mas também pelas potencialidades educativas deste tipo de interação no desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos, tratando-se de uma experiência escolar enriquecedora e potenciadora do desenvolvimento de múltiplas competências essenciais para o exercício da cidadania.

Figura 1 - Evidencia as potencialidades da discussão de QSC nas aprendizagens e nas competências desenvolvidas pelos alunos. (Modificado a partir de Reis, 2013, p.2).



O ativismo representa uma “perspetiva crítica” que pretende contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e democrática e tem sido promovido pelo projeto We Act. Este projeto tem o objetivo de implementar metodologias e abordagens inovadoras, e desenvolver materiais que ajudem os professores a estimular os alunos a participarem e envolverem-se na discussão de questões socio-científicas do quotidiano deles e com relevância social. Promove um ensino centrado no aluno, baseado na análise, discussão e argumentação de controvérsias/questões socio-científicas, incentivando os alunos a apresentarem conclusões/soluções para as questões em estudo. Esta abordagem também permite desenvolver a criatividade, a imaginação e o sentido estético dos alunos, através de atividades no âmbito de QSC com o recurso à arte e ao uso de ferramentas da Web 2.0, numa combinação sinérgica. Esta combinação tem a finalidade de promover a ação coletiva para a resolução democrática de QSC. Este projeto, também aborda as motivações dos professores e as dificuldades que manifestam em envolverem os alunos nas questões do ativismo relacionadas com as QSC e procura fomentar e promover nos professores uma mudança na forma de ensinar, ou seja, nas práticas pedagógicas.

Assim, a integração de iniciativas de ativismo no ensino das ciências com recurso a atividades de resolução de problemas de QSC com tomada de decisão relativamente a casos envolvendo questões controversas de carácter científico e tecnológico possibilita: I) estimular o desenvolvimento do raciocínio informal dos alunos, uma vez que estes são confrontados com situações de fim aberto, complexas, cuja resolução depende da sua análise, da inventariação dos prós e contras a ela associados e da construção individual de argumentos que suportem as suas opiniões; II) promover momentos que apelam à reflexão; e III) garantir a aplicação e contextualização dos conteúdos científicos, aproximando a ciência escolar da ciência do dia-a-dia (Means & Voss, 1996; Sadler & Zeidler, 2004, citados por Reis 2013). E ainda segundo outros autores potenciam: I) o conhecimento sobre as questões em estudo; II) as competências de investigação e de cidadania; e podem possibilitar, III) o bem-estar dos cidadãos, do ambiente e da sociedade (Bencze & Carter, 2011; Roth & De'sautels, 2002, citados por Reis 2013).

Numa sociedade ameaçada por controvérsias socio-científicas complexas, onde o empreendimento científico é muitas vezes incerto, experimental e controverso (Ziman, 2000, citado por Reis 2013), é determinante que o ensino de educação em ciência seja ampliado, a fim de promover conhecimento sobre a natureza da ciência e da tecnologia, capacidades de investigação em ciência e ativismo sociopolítico sobre controvérsias socio-científicas (Hodson, 2003, citado por Reis 2013). Segundo Reis (2013), as iniciativas de ativismo coletivo, desenvolvem nos alunos a consciencialização de que podem e devem participar e intervir na evolução da sociedade, eleva-lhes a autoestima, abolindo sentimentos de frustração e falta de confiança perante as propostas da ciência e tecnologia com que são confrontados. Desta forma, implementa-se uma educação sociopolítica que torna os indivíduos capazes de: I) exercerem uma cidadania participada e fundamentada; e II) requererem justiça social e ética nas questões que envolvem ciência, tecnologia, ambiente e sociedade. A ação sociopolítica requer práticas educativas muito focadas nos alunos e nos problemas que sejam do interesse deles e socialmente relevantes, representa uma conceção de cidadania que reconhece os alunos como atores sociais de pleno direito, que têm o poder de intervenção nas decisões sobre controvérsias socio-científicas, dado que estas não são um exclusivo de especialistas (Reis, 2013).

Os professores nos diferentes papéis que desempenham na Escola, são o elemento incontornável para potenciar os benefícios de práticas inovadoras com recurso ao ativismo, promovendo a inovação dos contextos de ensino e aprendizagem. No entanto, a eficácia das abordagens ao nível da sala de aula deixam ainda muito a desejar (Figueiredo, 2005), apesar dos documentos curriculares integrarem as controvérsias socio-científicas como práticas recomendadas. Com um ensino praticamente sustentado em práticas expositivas e transmissivas que não apelam ao desenvolvimento de competências de elevado nível como a argumentação, o pensamento crítico ou a tomada de decisões, a educação em ciências fica-se pelos aspetos descritivos que pouco significado têm para os alunos (Figueiredo, 2005). Infelizmente, a prática pedagógica da maioria dos professores de ciências, ainda se mantêm muito próxima das práticas tradicionais, pouco centradas no aluno, onde o professor continua a ser o transmissor das matérias e o aluno, o recetor passivo. Nas escolas, a maioria dos professores ensinam ciência de forma pouco atrativa, aniquilando a curiosidade e o desejo de interrogar dos alunos, de discutirem diferentes perspetivas, de desenvolverem a crítica, a argumentação e de formularem conclusões (Bencze & Carter 2011; Reis 2004). A educação baseada em métodos tradicionais inibe a autonomia e a criatividade dos alunos e dos professores.

O que me impede os professores de fazerem mais e diferente? é o receio de não prepararem devidamente os alunos para os exames nacionais; é não terem tempo, visto que as atividades requerem muito tempo de preparação e de realização com os alunos; é terem muitos alunos por turma o que pode dificultar a dinâmica da discussão e da pesquisa; é não saber gerir as emoções de insegurança e de incerteza face a práticas que não são familiares, é o receio de não estar preparado em termos científicos para tal abordagem; é a dificuldade em contextualizar as aprendizagens, dado que *“é difícil lidar com a incerteza e com a flexibilidade e para a maior parte dos professores a necessidade de criarem os seus ambientes contextualizados de aprendizagem é um problema”* (Galvão, Freire, Lopes, Neves, Oliveira & Santos, 2004, p. 13).

Apesar das evidências empíricas das potencialidades pedagógicas dessa abordagem, Reis (2004), refere que a maioria das práticas educativas não contempla um ensino baseado em iniciativas de ativismo centradas nas controvérsias socio-científicas, visto que o desenvolvimento das experiências educativas e atividades inerentes a essa abordagem, representam para os professores uma série de dificuldades, tais como:

problemas com os gestores da escola por não entenderem a proposta; medo de perder o controle da situação em sala de aula durante as discussões; carência de capacidade técnica e de conhecimentos; dificuldades na avaliação deste tipo de experiências/atividades por apresentarem características múltiplas e difíceis de avaliar; e receio de não preparar devidamente os alunos para o sistema de avaliação externo que não privilegia estas propostas educativas. Outros estudos revelam que a implementação de iniciativas de ativismo como a controvérsia ou a resolução de problemas de questões socio-científicas na sala de aula, dependem relativamente ao professor: I) do seu forte conhecimento de ciência; II) do seu conhecimento didático; e III) das suas concepções (Levinson & Turner, 2001; Stradling, 1984; Reis 2004).

Atualmente o Currículo Nacional do Ensino Básico e Secundário (Ministério da Educação, 2001), nas disciplinas de ciências promove a importância da discussão de controvérsias socio-científicas (Galvão, 2001; Galvão & Abrantes, 2005; Galvão & Freire, 2004) e reconhece as potencialidades desta metodologia na promoção da literacia científica dos cidadãos.

No entanto, apesar dos atuais esforços de ensino, os resultados obtidos são uma desilusão em todo o mundo. Existem muitas evidências que revelam que o interesse dos alunos pelas aulas de ciência e pela ciência diminui ao longo da escolarização, e que as suas atitudes face à ciência são negativas (Osborne, Simon & Collins, 2003). Vários estudos, nos últimos anos, têm apontado para um decréscimo preocupante do envolvimento dos jovens em estudos no âmbito das ciências e matemática. Apesar dos inúmeros projetos, ações implementadas para inverter o sentido desta tendência e das recomendações dos documentos oficiais, as evidências de evolução ainda são modestas. A longo prazo a capacidade da Europa para inovar, bem como a qualidade da investigação realizada, poderão ficar hipotecadas, a menos que sejam lavadas a cabo outras ações mais eficazes.

De acordo com a necessidade de inverter a tendência do desinteresse crescente dos alunos pela ciência e dado o contexto social atual, a alfabetização científica da população tem que ser ampliada e assegurada, sendo para isso necessário repensar e mudar as práticas escolares atuais de educação em ciência (Reis, 2013). A promoção de uma reflexão sistemática, por parte dos professores, sobre a natureza do conhecimento científico assume particular importância, pois pode ser elemento influenciador das

práticas e metodologias de ensino-aprendizagem. Segundo Roldão (2000), o professor é quem coloca o currículo em ação, é ele que o vai gerir e *“os professores só poderão ensinar aquilo que eles próprios compreendem”* (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2000, p. 75). As concepções de um professor acerca da ciência têm consequência nas suas práticas de sala de aula, no *“que a prática de sala de aula parece ser influenciada, essencialmente, pelas concepções das professoras acerca do currículo, do ensino e da aprendizagem das ciências, bem como pelos objetivos educacionais por elas próprias definidos.”* (Reis, 2004, p. 369)

Os professores terão de encontrar um equilíbrio entre os conteúdos científicos teóricos lecionados e as restantes questões relacionadas com ciência e tecnologia, que também devem ser tratadas. Existe atualmente, um ensino suportado por manuais escolares, onde a preocupação com os conteúdos científicos é grande, não se privilegiando os debates de temas atuais e motivantes para os alunos. De acordo com DeBoer, (2000), *“não há nada de errado com os professores que ensinam todos os conteúdos científicos que desejarem, desde que estes tenham significado, sejam importantes, e sejam ensinados para que os alunos os compreendam e apreciem, não de uma forma abstrata e sem sentido”* (p. 599), mas só com uma metodologia ativa e práticas de sala de aula que promovam a discussão, o confronto com as pré-concepções, a reflexão sobre a sua adequação face às questões em causa e a, eventual, tomada de posições, poderemos ter uma abordagem eficaz dos assuntos relacionados com a ciência, tecnologia e sociedade.

Para ensinar ciência não existe um método único. O que na verdade importa é conseguir motivar, ensinar algo que os alunos gostem de aprender para que continuem a dedicar-se ao conhecimento científico, formal e informalmente. Em oposição, os professores devem poder escolher o que ensinar, de acordo com as necessidades e características da região e do grupo de alunos e de acordo com as orientações e finalidades curriculares nacional. É importante que os professores se sintam livres para inovar, experimentar, criar, e deixarem de estar unicamente preocupados em preparar autómatos, máquinas de fazer exames.

Não existe uma receita para estimular um aluno; porém, um professor reflexivo avalia a sua prática e procura formas de favorecer a relação de ensino-aprendizagem. Os professores de Ciências podem fomentar, através de práticas de sala de aula, experiências educativas que promovam a discussão de questões socio-científicas

controversas (Reis, 2004, 2006; Jiménez-Aleixandre, 2010), porque é na variedade de perspectivas e abordagens que surgem as controvérsias e com elas as discussões, as argumentações, as críticas a um saber que já não é estanque nem exclusivo de alguns esclarecidos (Figueiredo 2006). Assim, os professores poderão desenvolver nos alunos conceções mais apropriadas em relação à essência do conhecimento científico, bem como para o complemento de competências diversas, entre as quais, a argumentação, com a apresentação e discussão de critérios divergentes que conduzem ao estabelecimento de pontos de vista diferentes sobre as problemáticas em discussão.

A educação dos estudantes deve proporcionar que estes se transformem em indivíduos ativos, com desempenhos criativos e desenvolvendo comportamentos éticos numa crescente cultura participativa, o que fomenta a tão desejada formação geral dos cidadãos, reunindo várias valências: “saber-fazer-pensar-dizer-Ser” (Jenkins et al., 2006). Segundo Reis e Galvão (2009), com a discussão de questões socio-científicas, pretende-se promover nos alunos a compreensão dos seus aspetos controversos e a análise dos argumentos apresentados por diferentes intervenientes. Desta forma, o aluno não é confrontado com um discurso moralista ou tendencioso sobre as questões, ele é, sim, confrontado com uma diversidade de informações, argumentos e opiniões perante as quais deverá tomar uma decisão e construir uma opinião fundamentada que considera ser melhor para todos e não apenas para si próprio, verificando-se assim, uma dimensão coletiva na discussão de assuntos socio-científicos.

A introdução da controvérsia socio-científicas na prática pedagógica vista e analisada na perspectiva de práticas curriculares inovadoras, apresenta-se como um desafio para os professores e para a educação. O acompanhamento dos professores é fundamental. Estes devem ser capazes de ultrapassar o paradoxo aparente que existe entre o ensino tradicional e o ensino recorrendo à discussão de QSC, encontrando o justo equilíbrio, não se trata de alterar tudo, mas de inovar as formas de concretizar os objetivos estabelecidos. Para tal, têm que compreender que as novas tecnologias aliadas a experiências educativas inovadoras sustentadas na discussão de questões socio-científicas potenciam a aprendizagem e o desenvolvimento de competências. Esta possibilidade de construir alternativas para abordagens inovadoras em sala de aula precisará, entre outros pressupostos, da possibilidade de os professores entrarem em contato com tais perspectivas por meio de processos formativos diversificados ou por meio da investigação.

Atividades de Resolução de Problemas

O currículo das disciplinas de ciências coloca grande ênfase na resolução de Problemas. Constatamos porém que, com frequência, a avaliação é efetivada através da resolução de problemas fechados, para os quais os alunos se preparam resolvendo exercícios em grande quantidade, muitas vezes sem grande preocupação pelo conteúdo ou conteúdos que estão a ser abordados. O método de resolução não é sistemático, sendo frequentemente queimadas etapas de resolução, numa procura mecanizada e automática de uma equação que lhes resolva o problema.

Este processo de ensino aprendizagem não desenvolve o espírito de análise das situações problemáticas nem acrescenta pistas para a sua resolução podendo desincentivar os alunos e desinteressá-los das questões essenciais inerentes aos conceitos científicos.

Na prática, a reforma educacional da segunda metade do século XX preocupou-se em mostrar a relação entre conteúdos e métodos da forma mais rigorosa possível, mas admitia que isto poderia ser feito tanto através de um ensino baseado em investigação como através do ensino tradicional. (Deboer, 2006). O professor basicamente deveria fazer questões orientando os estudantes através das descobertas (Deboer, 2006).

O ensino por investigação é agora visto como uma forma de desenvolver as habilidades de resolução de problemas de questões específicas com significado social, ao invés de uma forma de disciplinar o raciocínio indutivo. De acordo com Deboer (2006), o ensino por investigação norteado pela resolução de problemas é uma estratégia de ensino mais efetiva, que promove um maior envolvimento dos estudantes e uma maior aprendizagem. Preparar os estudantes para a vida em democracia implica que a educação forneça as habilidades e a disposição para formular questões significativas e importantes para eles, e uma vez que existe um aspeto colaborativo na sociedade democrática, os estudantes também precisam de desenvolver a capacidade de investigar de forma colaborativa. Também tem como meta o desenvolvimento da capacidade de elaborar conclusões de forma independente a partir de evidências e de promover a autonomia dos aprendizes, o que servia bem para a formação de cidadãos numa sociedade democrática (Deboer, 2006). Existe o reconhecimento da importância de um ensino por investigação que permita aos estudantes desenvolver uma imagem mais

sofisticada sobre a ciência e a investigação científica, contribuindo para o desenvolvimento intelectual e individual e oferecendo uma forma de pensar que pode ser utilizada na solução de problemas diários (Deboer, 2006). Segundo Strauss e Westland (2005), o ensino por investigação baseado na abordagem de temas controversos em sala de aula potenciam a construção de habilidades como: escutar, debater, discutir os conflitos, desenvolver a autocrítica, distinguir factos e opiniões, ser criativo na resolução de problemas, desenvolver o pensamento crítico, a ética e um “conhecimento transversal”, que são essenciais num mundo cada vez mais complexo e competitivo.

A generalidade dos discentes revela algumas dificuldades aquando da formulação de questões, do planeamento de atividades e de experiências simples que permitam testar as hipóteses de resolução de problemas e também de análise e compreensão de questões que envolvam simultaneamente vários conceitos científicos. Este facto também é revelador de algum desconforto quando se trata de comunicar ideias e expressar oralmente as linhas de raciocínio que levam à obtenção de uma resposta satisfatória e plausível à questão que lhes é colocada. É natural e inata a curiosidade juvenil sobre as manifestações científicas na natureza e socialmente. Só que o aluno, ao longo da sua vida escolar, não desfruta frequentemente de oportunidades para desenvolver o gosto pela atividade das ciências, essencialmente pela falta de interesse e significado que os assuntos abordados suscitam na maioria dos alunos. Com estas práticas preparam-se alunos habilitados insuficientemente para a abordagem de conhecimento científico, sem terem atingido um estágio de pleno desenvolvimento cognitivo formal, capaz de efetuar raciocínios abstratos.

Para inverter este panorama, é vital implementar na sala de aula experiências educativas que recorram a questões/problemas abertos de QSC, relacionados com situações ou factos do dia-a-dia do aluno. As experiências educativas com a implementação de atividades deste tipo, sustentam-se em iniciativas de ativismo promovidas pelo projeto We Act, que envolvem as seguintes aprendizagens: I) a discussão de questões socio-científicas (QSC); II) a estimulação da participação dos alunos nas ações coletivas de resolução democrática de problemas; III) a estimulação dos dois aspetos anteriores através de iniciativas envolvendo arte (dramatizações, cartoons, banda-desenhada e cartazes) e do recurso a ferramentas da Web 2.0 (produção e disseminação de podcasts, vodcasts, fóruns de discussão, blogs, banda-desenhada, cartazes e folhetos) (Hilário &

Reis, 2009, citado por Reis aceite para publicação). Estas experiências educativas articulam várias áreas do saber, envolvendo arte, técnicas de informação e comunicação (TIC) e ciência em contexto no dia-a-dia. Neste sentido, a natureza destas experiências promove o trabalho multidisciplinar e colaborativo, situações de aprendizagem diversificadas que permitem a todos os alunos de alguma forma evidenciarem competências e aptidões, afastando-se sentimentos de exclusão e de incapacidade, o que reforça a auto estima e a confiança dos alunos. Assim, entende-se que as atividades de resolução de problemas permitem aprendizagens em diferentes domínios do conhecimento, tais como: do conhecimento substantivo, na abordagem de situações problemáticas, como as QSC, que permitem compreender as interações que se estabelecem entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e do conhecimento processual, na planificação e realização de pesquisa sobre os assuntos do problema em estudo (Galvão et al., 2006; ME-DEB, 2001). Sobressai ainda, o desenvolvimento de competências do domínio da comunicação, na utilização do potencial da Internet em pesquisas, na seleção e processamento de informação, na produção de textos escritos, na partilha de informação e na apresentação de resultados, conclusões e/ou soluções utilizando as TIC; do raciocínio, na realização de aprendizagens centradas na resolução de problemas e das atitudes, no desenvolvimento da curiosidade, da perseverança e seriedade no trabalho colaborativo, da reflexão crítica sobre resultados apresentados e do desenvolvimento do sentido estético através de atividades que recorrem à arte (Galvão et al., 2006; ME-DEB, 2001). Estas atividades fornecem um contexto no qual os conhecimentos científicos assumem um maior sentido e onde, simultaneamente, se estimula a necessidade da construção de mais conhecimento e se desenvolvem competências indispensáveis a uma aprendizagem ao longo da vida.

A atividade de discussão e/ou resolução de problemas de questões socio-científicas deve ser um processo de investigação tão livre quanto possível, tendo o aluno um papel muito importante na identificação e compreensão do problema, na conceção e execução de um planeamento de investigação e na interpretação, discussão e avaliação dos produtos. Este trabalho favorece o processo da construção do conhecimento científico pelos alunos e o desenvolvimento de diversas competências, quer cognitivas, quer afetivas.

Na opinião de Ziman (1994), a compreensão da ciência que permitirá promover a literacia científica, pode ser alcançada através de múltiplas abordagens, tais como: I) a abordagem transdisciplinar; II) a abordagem histórica; III) a abordagem epistemológica;

IV) a abordagem sociológica; V) a abordagem problemática. Esta última abordagem tem sido amplamente proposta em virtude das suas eventuais potencialidades na motivação e na preparação dos alunos para uma participação ativa, informada, crítica e responsável em processos decisórios relativos a questões socio-científicas atuais (Reis, 2004; Zeidler, 2003).

Sabemos que as mudanças e as transformações são difíceis e lentas. As escolas, em particular, são estruturas pouco flexíveis, que resistem à mudança. Uma escola que valoriza o saber válido, que desencoraja a argumentação, a reflexão e o pensamento crítico, é uma escola retrógrada e antidemocrática. A escola e a educação têm um papel abrangente, que vai muito além da função transmissora de saberes, contribuindo antes de mais, para a construção de uma cidadania sábia, tolerante e interveniente (Figueiredo 2006).

Dada a necessidade de mudança, parece que os professores não têm alternativa senão em transportar para a sala de aula as controvérsias e os assuntos socio-científicos que envolvem a vida diária. Se não o fizerem estarão a lecionar temas e assuntos que aos olhos dos alunos parecem distantes e sem qualquer relação com o mundo real e contribuirão para uma deseducação ecológica que põe em risco a possibilidade de sobrevivência de inúmeras espécies, incluindo a humana (Figueiredo 2006).

É oportuno dizer, que para salvar o nosso planeta, é fundamental e premente, mudar mentalidade e comportamentos, que só se operacionalizarão através de uma educação em ciência eficaz, promovendo uma verdadeira literacia científica dos cidadãos. Só assim será possível que cada um de nós através da sua atividade profissional e das suas opções de estilo de vida contribuamos para a sustentabilidade da Terra. A bem de todos e das gerações futuras, a educação deverá incutir valores e preocupações com o ambiente, os recursos e a sobrevivência. Tal só será possível, se nas nossas escolas se privilegiar a educação em ciência centrada na discussão de questões socio-científicas que permitirão promover estilos de vida saudáveis e responsáveis. E assim, talvez tenhamos uma população que poupará energia, utilizará sistemas energéticos mais eficientes, utilizará mais as energias renováveis, racionalizará a mobilidade e utilizará sempre que possível, transportes coletivos, poupará água, respeitará a natureza e contribuirá ativamente para a sua proteção. Só com cidadãos militantes, participativos, que liderarem iniciativas da sociedade civil e pressionem o governo e as autarquias para

que sejam mais ativos e empenhados a nível local, nacional e global será possível a defesa do desenvolvimento sustentável.

CAPÍTULO 3

Metodologia de Estudo

Tendencialmente, os jovens na escola têm rejeitado a ciência e o conhecimento científico, por se depararem muitas vezes com um ensino estático, descontextualizado e desintegrado do cotidiano, desta forma os jovens não encontram significado nas matérias que aprendem. A abordagem da ciência desligada do contexto da sociedade, afasta-se das metas de aprendizagens preconizadas pelo Ministério da Educação, e não cumpre os objetivos do sistema educativo (LBSE).

Neste estudo, pretende-se promover o ensino das ciências junto dos alunos através da resolução de problemas baseados em questões socio-científicas e proporcionar o desenvolvimento de competências de raciocínio, comunicação, atitudes e no domínio do conhecimento substantivo e processual, preparando progressivamente os alunos para uma cidadania ativa, participativa e responsável.

Nesta perspetiva formulou-se um problema e várias questões de investigação, para as quais a escolha da metodologia de investigação a ser utilizada é decisiva, visto que deve permitir responder ao problema e às questões de investigação e assegurar a validade do estudo.

O estudo foi orientado com as seguintes questões:

Questão problema: *“Qual o efeito nos alunos da implementação de iniciativas de ativismo sobre questões socio-científicas no desenvolvimento de competências necessárias ao exercício da cidadania?”*

Questões de investigação:

- 1- Quais são as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões científicas e tecnológicas?
- 2- Qual é o impacto das atividades no âmbito do ativismo na modificação das conceções que os alunos têm acerca da ciência e da tecnologia?

- 3- Qual é o impacto do ativismo na consciencialização dos alunos, de que todo o cidadão pode ser ativo, participativo e interventivo na sociedade em questões relacionadas com a ciência?

Neste capítulo começa-se por justificar as opções metodológicas, faz-se uma contextualização dos participantes, seguida de uma exposição sobre a recolha de dados por questão de investigação e de uma descrição da análise de dados efetuada e finalmente é apresentada a proposta didática.

Opções Metodológicas

A escolha da metodologia de investigação a utilizar na abordagem de um problema é sempre delimitada por uma série de opções e conceções que dependem: I) da natureza do problema em estudo; II) dos objetivos do estudo; III) do tipo de questões a que ele procura responder; IV) da perspetiva do investigador relativamente às vias possíveis de abordar esse problema; V) do papel do investigador no processo de investigação e com os sujeitos envolvidos na investigação (Bogdan & Biklen, 1994).

O presente estudo assenta numa metodologia de investigação mista, interpretativa e naturalista, onde o investigador investiga a própria prática. Investigação mista porque, apesar de a abordagem ser essencialmente qualitativa, apresenta uma abordagem quantitativa com a utilização de um questionário que terá um tratamento estatístico. Segundo Greene et al. (1989), os desenhos mistos são aqueles que incluem pelo menos um método quantitativo e um qualitativo, onde nenhum deles está especificamente ligado a qualquer paradigma de investigação. O estudo é naturalista visto que envolveu a aplicação de uma proposta didática em contexto natural, aplicada em sala de aula, com base na resolução de problemas relacionados com questões socio-científicas. Uma abordagem naturalista procura entender fenómenos dentro de seus próprios contextos específicos (Gray, 2009). O exposto justifica a escolha da metodologia mista do presente estudo.

A pesquisa com métodos mistos está cada vez mais reconhecida como a terceira principal abordagem ou paradigma de pesquisa (Johnson et al., 2007) e o modo como os

dados são misturados, têm recebido recentemente uma atenção especial (Creswell & Plano Clark, 2007). Segundo Creswell (2010), os investigadores utilizam métodos mistos incorporando a pesquisa quantitativa e qualitativa para ampliar o entendimento e a explicação do estudo. Nesta pesquisa utilizam-se dois métodos com características bem distintas, que de acordo com Gray (2009):

- ✓ Os métodos quantitativos sustentam-se na pesquisa namotética, que tenta estabelecer conclusões com caráter de lei que se mantêm válidas independentemente da época ou lugar, ou seja, pretende generalizar os resultados do estudo.
- ✓ Os métodos qualitativos sustentam-se na pesquisa ideográfica, que situa as suas conclusões em períodos de tempo e locais específicos e está preocupada com a profundidade e a intensidade das conclusões em vez da generalização.

Ainda, para realçar a diferença destes dois métodos, segundo Stake (2010), a pesquisa qualitativa valoriza a natureza cheia de valores de investigação, procura soluções para as questões que identificam a forma como a experiência social é criada e adquire significado. A pesquisa quantitativa realça o ato de medir e de avaliar as relações causais entre variáveis e não processos.

A planificação de uma investigação em ciências sociais e humanas (CSH), não segue um modelo único, dependerá em primeira instância do paradigma de investigação. Atualmente, defende-se a existência de três paradigmas de investigação em CSH: I) o paradigma positivista ou quantitativo; II) o paradigma interpretativo ou qualitativo; III) o paradigma sociocrítico ou hermenêutico (Latorre et al., 1996; Bisquerra, 1989). Para cada investigação, de acordo com o paradigma de investigação, o tema e as questões de investigação, deverá ser estipulado um modelo próprio, adequado aos objetivos da investigação. As finalidades ou objetivos da investigação deverão determinar o respetivo desenho metodológico (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

Pesquisa Qualitativa

No presente estudo, como já foi referido, a metodologia usada é mista, interpretativa e naturalista, mas com uma abordagem essencialmente qualitativa e o investigador

investiga a própria prática. Um estudo primariamente qualitativo pode incorporar alguns dados quantitativos para enriquecer a descrição dos participantes (Morse, 1998). De acordo com Bogdan e Biklen (1994), este tipo de abordagem vai realçar a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais. Desta forma, pretende-se observar, descrever, analisar e compreender de que modo a realização de atividades que envolve a resolução de problemas baseados em questões socio-científicas podem contribuir para, a mudança da percepção dos alunos face à importância da ciência e tecnologia na sociedade (tanto a nível da contribuição para o desenvolvimento da sociedade como da responsabilidade na origem de problemas que provoca no ambiente e na qualidade de vida dos cidadãos), desfazer modelos conceptuais relacionados com o senso comum (concepções alternativas), compreender que o cidadão tem o direito e o dever de ser ativo e participativo na resolução dos problemas da sociedade, estimular o interesse, a curiosidade e o gosto pela ciência e desenvolver competências de raciocínio, comunicação, atitudes e do domínio do conhecimento substantivo e processual. Através da pesquisa qualitativa pretende-se compreender uma situação social, um evento, um papel, um grupo ou uma interação específica. Neste presente estudo, a amostra é um grupo de alunos de uma turma do sétimo ano, sobre os quais pretende-se estudar as múltiplas interações, perspectivas e significados extraídos das experiências vivenciadas através das atividades desenvolvidas em ambiente natural de sala de aula. O exposto justifica a natureza qualitativa do presente estudo.

De acordo com Bogdan, Biklen, Miles e Huberman (1994), a pesquisa qualitativa preconiza a obtenção de dados descritivos preocupando-se em averiguar a perspectiva dos intervenientes. Estes autores referem que uma investigação qualitativa possui cinco características:

- ✓ a fonte direta de dados é o ambiente natural, o contexto da vida real, constituindo o investigador como instrumento principal;
- ✓ os dados recolhidos são maioritariamente descritivos e o investigador pretende obter um panorama “holístico”;
- ✓ os investigadores interessam-se mais pelos processos do que pelos resultados ou produtos;
- ✓ os investigadores tendem a analisar os dados de forma indutiva;
- ✓ os investigadores interessam-se sobretudo, em tentar compreender o significado, que os participantes dão às suas experiências.

Segundo Silverman (2000), a pesquisa qualitativa é subjetiva e pessoal, a subjetividade é vista por vários autores como um elemento essencial para se compreender a atividade humana. Neste tipo de pesquisa o investigador segundo Ponte (2002), tem que estabelecer empatia com o ambiente, as tarefas e os participantes para conseguir observar com atenção, ficar sensibilizado e vivenciar sentimentos e pensamentos. A empatia permite a percepção necessária para gerir conflitos e resolver problemas. No entanto, todos os investigadores qualitativos são guiados por princípios, crenças, valores, ideologias e preconceitos que influenciam o modo como o investigador observa o mundo e nele age (Bateson, 1972) e também influência a forma como lê e interpreta os dados de um estudo que pode por em causa a validade do estudo. Por essa razão, é fundamental que o investigador se “dispa” dos preconceitos que possa ter sobre o tema ou objeto de estudo, para que os resultados e as interpretações fornecidas sobre o estudo, sejam confiáveis e fidedignos, relativos a um contexto específico e como refere Gray (2009), *“captar dados sobre a percepção dos atores no campo de estudo significa prestar atenção, suspender os preconceitos sobre um tema e criar empatia para com os estudados”* (p. 135).

A validade da pesquisa é fundamental, baseia-se na verificação da precisão dos resultados do ponto de vista do investigador, do participante e dos leitores (Creswell & Miller, 2000) e na aplicação de procedimentos que verifiquem a precisão dos resultados (Gibbs, 2007). O foco da pesquisa qualitativa possui inerentemente uma multiplicidade de métodos (Flick, 2009), é com esta multiplicidade de métodos que o investigador deve ter a preocupação de validar os resultados do estudo ao longo de todos os passos do processo de pesquisa, aplicando procedimentos adequados para verificação da precisão e credibilidades dos resultados e fazendo a triangulação dos dados recolhidos pelos vários instrumentos utilizados. A triangulação como refere Flick (2009), *“não é uma ferramenta ou uma estratégia de validação, mas uma alternativa para a validação”* (p. 230). No presente estudo, houve a preocupação de conseguir recolher um conjunto de informação diversificada e completa. A recolha de dados foi feita pelo investigador num ambiente natural de sala de aula, a partir das contribuições dos alunos, através da observação de aulas, de entrevistas semiestruturadas em grupo focal, de questionários e da análise de conteúdos dos trabalhos elaborados pelos alunos. A triangulação dos dados contribui para a validação dos resultados e a compreensão em profundidade da problemática em estudo. O investigador trabalhou diretamente sobre os dados

recolhidos atribuindo significados a partir das interpretações que os alunos fizeram da atividade.

Para garantir a confiabilidade do estudo é necessário que a abordagem do investigador seja consistente entre diferentes investigadores face ao mesmo tipo de estudo (Gibbs, 2007). Ao ter em atenção o grau de aplicabilidade dos resultados do estudo em novos contextos, estamos a assegurar a confiabilidade. Para isso, compete ao investigador fazer uma descrição densa e uma recolha de dados abundante que permita ajuizar a aplicabilidade dos resultados a outros contextos similares (Creswell & Miller, 2000).

Investigação Sobre a Própria Prática

Em educação, a investigação sobre a própria prática tem vindo a posicionar-se como um quarto grande paradigma de investigação ao lado dos três grandes paradigmas “clássicos”: I) positivista; II) interpretativo; III) crítico. Este tipo de investigação tem vindo a ser cada vez mais utilizado na investigação em educação pelas várias potencialidades que apresenta, como instrumento de formação, de mudança educacional e como forma de construção de conhecimento válido sobre educação. Neste sentido, o investigador no presente estudo, investiga a própria prática, com o objetivo de analisar, avaliar e refletir sobre a prática pedagógica, no intuito de desencadear mudanças metodológica e pedagógica, que promovam estratégias diferenciadas e um ensino centrado no aluno, em que o papel do professor é cada vez mais de orientar e cada vez menos de transmissor de conteúdos, onde há progressivamente menos ensino e mais aprendizagem.

A missão do professor é ensinar através de um conjunto de intenções presentes num currículo preconizado pelo sistema educativo. O papel mais relevante de um professor é proporcionar um processo ensino-aprendizagem aos alunos que os levem ao sucesso escolar e ao desenvolvimento pessoal e social, a par disso e segundo Ponte (2002), o professor tem de conduzir o processo de ensino-aprendizagem, avaliar os alunos, participar na construção do projeto educativo da escola e contribuir para o desenvolvimento da relação da escola com a comunidade. Assim, surge a necessidade de os professores com regularidade, analisarem e refletirem a sua conduta a nível pessoal e profissional e as suas práticas pedagógicas, de forma que estas reflexões

produzam ações de intervenção que ajudem a encontrar soluções para os problemas com que os professores se deparam diariamente. Problemas que são identificados na maioria das escolas, tais como, perceber as razões do insucesso, do abandono escolar, do desinteresse evidenciado pela aprendizagem nas disciplinas de ciências e do crescente aumento da indisciplina. Acresce ainda, a desvalorização do estatuto docente, o excesso de horas de trabalho, de tarefas e de responsabilidades exigidas aos professores, os fracos recursos disponibilizados para a preparação de toda a atividade de docência e a falta de condições de trabalho, de formação e desenvolvimento profissional (César, Mendes & Carmo, 2001; Nóvoa, 2007). O que faz uma boa escola, são essencialmente os bons professores, “*A qualidade do ensino depende da mestria pedagógica do professor*” e “*os bons professores não nascem com essa qualidade, eles fazem-se*” (Thurler, 1991, p. 48), nesse sentido, é preciso formar professores que procurem melhorar metodologias e estratégias, na tentativa de melhorar a qualidade do ensino e capazes de lidarem no dia-a-dia das escolas, com uma diversidade de problemas.

As orientações curriculares do sistema educativo para o ensino básico, apontam medidas e estratégias que visam a resolução de alguns dos problemas referidos e sugerem segundo Alarcão (2001), um professor que promova um ensino centrado no aluno, que não seja apenas um transmissor de conteúdos, mas um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais. No entanto, as recomendações presentes nos currículos, não bastam para promoverem mudanças nas práticas pedagógicas. As alterações das práticas são lentas e muitas vezes devem-se, à dificuldade em contextualizar as aprendizagens e de não saber gerir as emoções de insegurança e de incerteza que a mudança introduz, “*é difícil lidar com a incerteza e com a flexibilidade e para a maior parte dos professores a necessidade de criarem os seus ambientes contextualizados de aprendizagem é um problema*” (Galvão, Freire, Lopes, Neves, Oliveira & Santos, 2004, p. 13). Segundo César et al. (2001), o que se verifica frequentemente, é que os professores e os alunos têm dificuldade em passar para a prática aquilo que é proposto nos currículos, “*seja qual for a inovação, seja qual for a modificação das práticas, apenas se tornarão operantes, se os professores acreditarem nelas, se se dispuserem a colaborar e se forem capazes de se identificar com elas*” (Thurler, 1991, p. 49).

Desta forma, torna-se necessário a análise e reflexão constante da prática pedagógica dos professores e a sua permanente avaliação e reformulação. Para isso, é necessário

experimentalizar formas de trabalho que promovam o sucesso dos alunos, o que obriga que o professor compreenda a maneira de pensar e as dificuldades dos alunos. Como sugere Ponte (2002), o suporte para que a atuação do professor seja bem-sucedida, tanto na sala de aula como na escola, é a atividade investigativa sobre a sua própria prática, no sentido de atividade inquiridora, questionante e fundamentada. O papel do professor não pode ser deixado ao acaso, para promover a aprendizagem dos alunos, estes têm que ser mais reflexivos e críticos, capazes de trabalhar cooperativamente e de investigar as suas práticas (Baptista et al., 2007).

A investigação sobre a prática pretende resolver problemas profissionais e aumentar o conhecimento relativo a estes problemas, tendo por referência principal, não a comunidade académica, mas a comunidade profissional (Ponte, 2002). Para o professor a investigação sobre a prática é uma atividade de grande valor profissional e é um processo de construção do conhecimento sobre a sua prática, permitindo mudanças efetivas nas suas práticas pedagógicas melhorando o processo ensino-aprendizagem e promovendo o sucesso dos alunos, mas é um processo muitas vezes penoso e doloroso, porque é preciso que os professores façam uma rutura com o que habitualmente fazem, é uma rutura de modelos conceptuais e de atitude, é adquirir um outro olhar sobre o ensino e a aprendizagem. Richardson (1990), refere que a investigação sobre a prática “*não é conduzida para desenvolver leis gerais relacionadas com a prática educacional, e não tem como propósito fornecer a resposta a um problema. Em vez disso, os resultados sugerem novas formas de olhar o contexto e o problema e/ou possibilidades de mudanças na prática*” (p. 7).

Segundo Ponte (2002), a investigação sobre a prática resume-se a dois principais objetivos que podem ser:

- ✓ visar alterar algum aspeto da prática, uma vez identificada a necessidade dessa mudança;
- ✓ compreender a natureza dos problemas que afetam essa mesma prática com vista à sua resolução.

O presente estudo enquadra-se no primeiro objetivo, uma vez que o investigador que é o professor, pretendeu alterar práticas, implementando atividades de resolução de problemas baseados em questões socio-científicas, como estratégia de aprendizagem, de

desenvolvimento do trabalho cooperativo operando alteração a nível das atitudes e de motivação.

Uma investigação acerca da própria prática, segundo Ponte (2002), percorre um caminho, passando por quatro etapas:

- ✓ formulação do problema e/ou questões de investigação – As questões devem ser claras, viáveis de resposta e referir-se a problemas que preocupam o investigador;
- ✓ recolha de dados que permita responder ao problema e às questões de investigação – O investigador deve elaborar um plano de investigação que identifique a metodologia do estudo e os dados a recolher são condicionados pela natureza das questões de investigação. As técnicas mais usadas na recolha de dados de natureza qualitativa são, a observação, a entrevista e a análise documental e de natureza quantitativa são as estatísticas;
- ✓ interpretação da informação recolhida tirando conclusões - O investigador organiza os dados, analisa, interprete e tira conclusões;
- ✓ divulgação dos resultados e conclusões obtidas – A comunicação é fundamental porque permite, a divulgação do estudo, a troca de conhecimentos e de ideias e avaliar a investigação.

Desta forma, no presente estudo, o investigador investiga a sua própria prática e para tal, formularam-se questões de investigação que preconizavam alterações no modo de ensinar ciência. Preparou-se a planificação da investigação, implementaram-se atividades de aprendizagem com resolução de problemas e em simultâneo recolheram-se os dados em ambiente natural, com os instrumentos adequadamente selecionados de acordo com as questões de investigação. Depois dos dados recolhidos, fez-se a análise e interpretação dos resultados, onde foi possível analisar as perceções dos participantes relativamente às atividades de aprendizagem implementadas, fez-se a avaliação das aprendizagens através da análise de conteúdos dos trabalhos desenvolvidos pelos participantes e das mudanças de atitudes. Por último, procede-se à publicação e divulgação do estudo.

Participantes no Estudo

No presente estudo utilizou-se uma amostra de conveniência, por se tratar de uma turma de alunos, da qual o investigador foi professor de ciências física e química e diretor de turma. A amostra dos participantes era constituída por uma turma do sétimo ano do ensino básico pertencente ao agrupamento de escolas Poeta Joaquim Serra e pelo professor investigador.

A escola tem como níveis de escolaridade, o 3º ciclo do ensino básico e o secundário e situa-se na cidade do Montijo, servindo uma população escolar muito diversificada em termos socioeconómico e cultural, escolarizando alunos provenientes de instituições, alguns sinalizados de “risco” com medidas judiciais, outros pertencentes a famílias carenciadas, com baixos níveis de escolarização e qualificação profissional e outros apresentando problemas relacionados com consumo assíduo de tabaco e drogas. Inicialmente existiu alguma rejeição por parte dos alunos participantes e dos respetivos encarregados de educação, em frequentarem a escola devido ao enquadramento social e problemas que esta apresenta. Os participantes são oriundos de meios socioeconómicos que variam entre médio e baixo, verificando-se que os alunos provenientes de meios desfavorecidos e carenciados, apresentavam mais repetências escolares e baixas expectativas em relação à escola e ao prosseguimento de estudos a nível superior. Na maioria dos casos, os encarregados de educação foram atentos e preocupados com o percurso escolar dos seus educandos e sempre disponíveis para ajudarem na resolução dos problemas, sobretudo ao nível do comportamento que foi sempre uma grande batalha ao longo do ano.

A intervenção com os alunos realizou-se no ano letivo 2012/2013, ao longo do segundo período e início do terceiro, nas aulas de Educação para a Cidadania Responsável com a duração de 45 minutos e a frequência de uma aula por semana. De uma forma geral, foram identificados como principais problemas nos alunos, os seguintes:

- o incumprimento de regras – sobretudo ao nível da pontualidade, do cumprimento das tarefas e na apresentação do material necessário para as aulas.
- indisciplina na sala de aula - evidenciaram comportamento muito agitado dentro da sala de aula, sendo necessário interromper constantemente as aulas;

- dificuldades nas relações interpessoais – eram muito conflituosos e tinham dificuldade em trabalhar em grupo, muito devido à infantilidade que apresentavam;
- falta de atenção/concentração e fraco empenho – devido à imaturidade apresentada pela maioria, revelaram dificuldade em acompanhar o ritmo de aprendizagem e a exigência do 3º ciclo.
- poucos hábitos de trabalho dentro e fora da sala de aula – tinham pouca autonomia e persistência no estudo e na realização de tarefas.

A turma era constituída no total por 28 alunos, dos quais 5 eram repetentes. Dos 28 alunos, 13 eram raparigas e 15 rapazes, com idades compreendidas entre os 12 e 15 anos, sendo a média de 12 anos. Os alunos apresentavam um nível de imaturidade que se refletia em comportamentos infantis, agitados e conflituosos, que dificultava o trabalho de sala de aula.

Quadro 1 - Breve caracterização dos alunos participantes

Género	Idade					Total	Nº de Repetência escolar		Prosseguimento de estudos superior			
	12	13	14	15					Sim	Perc.	Não	Perc.
Feminino	7	4	0	2		13	1º ciclo	1	7	54 %	6	46 %
							2º ciclo	1				
							3º ciclo	6				
Masculino	7	2	5	1		15	1º ciclo	4	7	47 %	8	53 %
							2º ciclo	3				
							3º ciclo	4				
Total	14	6	5	3		28	19		14	50 %	14	50 %

Observando o quadro, verifica-se uma maior incidência de repetências escolares e um menor número de prosseguimento de estudos a nível superior nos rapazes.

No final do ano letivo, em 28 alunos, não transitaram de ano 8 alunos e dos que transitaram contabilizou-se, 13 alunos sem negativas, 4 com uma ou duas negativas e 2 com três negativas que transitaram ao abrigo do despacho normativo número 24-A/2012 de 6 de Dezembro, artigo 12º. 2 b), por apresentarem um número elevado de repetências, idade avançada e se ter verificado uma boa integração dos mesmos na

turma e algum progresso ao longo do ano ao nível das aprendizagens e atitudes. Perante este cenário o conselho de turma classificou o aproveitamento global da turma de pouco satisfatório.

O investigador ao longo do ano foi desenvolvendo uma relação de proximidade com laços afetivos com os alunos, o que contribui para uma relação mais harmoniosa e de confiança.

Instrumentos de Recolha de Dados

O investigador entra no mundo dos participantes e por meio de uma interação contínua, procura as perspetivas e os significados dos participantes. O principal instrumento de recolha de dados é o investigador, em vez de qualquer mecanismo inanimado (Eisner, 1991; Lincoln & Guba, 1985; Merriam, 1988).

Os dados que emergem de um estudo, dependem da sua natureza e o presente estudo como já foi mencionado, tem uma metodologia mista, mas com uma larga expressão qualitativa, desta forma, obteremos dados estatísticos e na sua maioria descritivos. De forma a aumentar a confiança dos dados recolhidos, utilizou-se várias fontes de dados que permitiram a triangulação dos mesmos (Morse, 1998). Essa gama de fontes segundo Cohen, Manion e Morrison (2007), pode variar entre dois a três ou mais métodos de recolha de dados de forma a conseguirmos fazer a triangulação.

Procedeu-se à recolha de dados, durante a execução da proposta didática junto dos alunos, a partir da aplicação de questionários, da observação naturalista de aulas, da realização de entrevistas aos alunos em grupo focal e da análise de conteúdos a partir dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos. No quadro 2 enquadra-se o tipo de instrumentos utilizado no processo de recolha de dados para cada questão de investigação em estudo.

Quadro 2 - Tipo de instrumentos a utilizar na recolha de dados

Questões de investigação em estudo	Instrumentos de recolha de Dados
1- Quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões científicas e tecnológicas?	<ul style="list-style-type: none">• Questionário parte 1- Ativismo• Observação naturalista• Entrevista semiestruturada aos alunos em Grupo focal (registo áudio)• Trabalhos dos alunos (análise de conteúdo)
2- Qual é o impacto das atividades no âmbito do ativismo na modificação das conceções que os alunos têm acerca da ciência e da tecnologia?	<ul style="list-style-type: none">• Questionário parte 2- Natureza da Ciência
3- Qual o impacto do ativismo na consciencialização dos alunos, de que todo o cidadão pode ser ativo, participativo e interventivo na sociedade em questões relacionadas com a ciência?	<ul style="list-style-type: none">• Questionário parte 1- Ativismo• Entrevista semiestruturada aos alunos em Grupo focal (registo áudio)• Trabalhos dos alunos (análise de conteúdo)

O quadro 3 apresenta a calendarização da recolha de dados que ocorreu entre janeiro e maio de 2013.

Quadro 3 – Calendarização da Recolha de Dados

Instrumentos de Recolha de Dados	janeiro	fevereiro	março	abril	maio
Observação naturalista	X	X	X	X	
Entrevista em grupo focal				X	X
Questionário	X			X	

Questionário

No presente estudo, efetuou-se a recolha de dados através da aplicação de um questionário (Q1), em dois momentos distintos (T1 e T2), antes da implementação da proposta didática (T1) e após a finalização da mesma (T2). Os questionários aplicados permitiram abordar rapidamente todos os participantes e recolher informações relativas

aos indivíduos, de forma a analisar melhor a problemática em estudo (Quivy & Campenhoudt, 1998).

Os questionários são largamente utilizados e úteis em estudos de investigação, como instrumento na recolha de informação, possibilitando a aquisição de dados de forma estruturada e por vezes numérica, a sua aplicação sem a presença do investigador e são de análise relativamente fácil (Wilson & McLean, 1994). Um questionário é um instrumento que reúne segundo Hoz (1985), um conjunto de questões relevantes para o que se pretende observar e de acordo com Bell (2004), trata-se de um instrumento de baixo custo, de aplicação fácil e de rápida recolha de informação.

Os questionários podem-se classificar em três tipos diferentes, aberto, fechado e misto, mas independentemente do tipo, devem valorizar a clareza das questões formuladas no questionário (Leite, Malpique & Santos 2001). O questionário aberto garante respostas de maior profundidade, no entanto, a interpretação e o resumo deste tipo de questionário é mais difícil visto que se pode obter um leque variado de tipo de respostas. De acordo com Bell (2004), O questionário aberto tem questões, às quais o inquirido pode expressar-se de forma livre através de uma palavra ou frase. Segundo Cohen et al. (2007), as questões do questionário fechado condicionam o inquirido que fica limitado a um conjunto de hipóteses na opção de resposta, no entanto, os questionários fechados são bastante objetivos e requerem um menor esforço por parte dos alunos aos quais são aplicados. Por vezes, a aplicação deste tipo de questionário pode revelar-se desvantajoso, visto que ajuda na resposta de um aluno que não saberia o que responder a uma dada questão, o que poderá afetar a veracidade da informação e a fiabilidade dos dados recolhidos. Outro tipo de questionário que pode ser aplicado, é o questionário misto que é constituído por questões de resposta aberta e fechada.

No presente estudo foi aplicado aos alunos, um questionário estruturado fechado (anexo 3), antes e depois da realização de todas as atividades da proposta didática. Utilizamos para esta investigação:

- Num primeiro momento (T1) antes das atividades, um questionário Q1 constituído por duas partes (P1 e P2): A primeira parte (P1), referente ao Ativismo, destinava-se a avaliar o grau de consciencialização que os alunos possuem, acerca da sua participação na resolução de problemas sociais sobre ciência, tecnologia e ambiente, capacidade de motivar os outros e tomada de

decisões sobre esses problemas, contribuindo para responder à primeira e terceira questão de investigação. Com a segunda parte do questionário (P2), referente à Natureza da ciência, pretendia-se avaliar as concepções dos alunos relativamente à sua visão da utilidade da Ciência no mundo, da Ciência e Tecnologia no dia-a-dia, dos benefícios e problemas de que a Ciência é responsável e sobre quem tem poder de decisão em Ciência e Tecnologia, contribuindo para responder à segunda questão de investigação.

- Num segundo momento (T2) depois das atividades, aplicamos o mesmo questionário Q1 com o objetivo de avaliar as possíveis mudanças que ocorreram nas percepções dos alunos sobre tudo o que foi avaliado aquando da primeira aplicação.

O questionário Q1 aplicado era constituído por questões de resposta fechada, devendo o aluno expressar o seu grau de concordância mediante uma escala baseada no tipo Likert. Nesta escala, as respostas dos alunos estavam condicionadas a quatro parâmetro de escolha que correspondiam a, Discordo totalmente, Discordo parcialmente, Concordo parcialmente e Concordo totalmente.

O questionário aplicado neste estudo foi construído pelo orientador do investigador, Professor Pedro Reis e pela Professora Mónica Batista. Os alunos responderam aos questionários *online*, através do *Google Docs* e para proceder à análise dos dados, foi realizado um teste não paramétrico (T de Student com grau de confiança de 95%) para amostras emparelhadas para avaliar se existe diferença estatisticamente significativa entre as respostas ao pré-teste e as respostas ao pós-teste. Da análise fez-se a um estudo estatístico e interpretativo

Observação Naturalista

A observação direta é amplamente utilizada em estudos de natureza qualitativa, por permitir ao investigador, compreender as perspetivas dos participantes no estudo (Lüdke & André, 1986), dado que a observação é uma técnica indicada para compreender determinados fenómenos, possibilitando recolher dados diretamente e sem interferências entre o investigador e o ambiente a pesquisar. Para Cohen et al. (2007), o

principal objetivo da observação, é captar a dinâmica natural dos acontecimentos, de forma a observar a sua intencionalidade, bem como as suas possíveis relações e causas, tal como ocorrem ao longo do tempo.

A grande vantagem da técnica de observação como um dos processos de recolha de dados, consiste em proporcionar ao investigador, a oportunidade de uma recolha de dados que ocorre em tempo real no seu contexto original (Cohen et al., 2007). Desta forma, neste estudo, o professor investigador observou diretamente factos reais no seu ambiente natural, sala de aula, essenciais para a interpretação e avaliação das situações em estudo.

Existem dois tipos de observação: I) não participante; II) participante. No presente estudo, a observação é participante, dado que foi utilizada como estratégia interativa investigador-alunos, de forma a conseguir interpretar as diferentes perspetivas dos alunos. Em virtude do teor naturalista do estudo, a observação foi livre e incidiu sobre acontecimentos dentro da sala de aula, onde foi observado o comportamento/atitudes dos alunos no seio dos seus grupos de trabalho, com especial atenção às interações estabelecidas e ao grau de envolvimento e desempenho dos mesmos, durante a realização das atividades de resolução de problemas nas aulas de Educação para a Cidadania Responsável (ECR). Este tipo de observação permite que o investigador participe, de algum modo, na atividade do observado, mas sem deixar de representar o seu papel de observador e sem perder o respetivo estatuto (Estrela, 1994), ou de acordo com Cohen et al. (2007), a observação participante pode ser bastante útil no estudo de grupos pequenos, para atividades em que o investigador precisa de ser observado, ou quando o principal interesse é a recolha detalhada de informação acerca do que está a acontecer.

O grau de envolvimento e de participação do investigador, com o grau de observação, foi na medida em que lhe permitiu compreender a situação como um interveniente, mas descrevê-la, como um observador. Os documentos escritos produzidos a partir dos registos das observações, dão confiança aos resultados obtidos (Lüdke & André, 1986). Segundo Yin (1989), estes documentos traduzem-se numa fonte de recolha de dados que possibilita corroborar e confirmar as evidências sugeridas por outro tipo de fontes.

Entrevista

A entrevista é uma ferramenta de recolha de dados flexível, baseada em conversas estruturadas, onde segundo Kvale (1996) e Cohen et al. (2007), os participantes podem discutir e transmitir as suas interpretações acerca das suas vivências, e manifestarem os seus pontos de vista através das próprias palavras.

As entrevistas utilizadas em investigação segundo Bell (2004), podem ser de três tipos:

- ☐ Estruturada - constituída por um conjunto de questões abertas, que pressupõem respostas curtas e rigorosas. Este tipo tem a vantagens na análise dos dados.
- ☐ Não estruturada - a forma é determinada pelo entrevistado que propõe o tema e desenvolve-se uma conversa acerca deste. A análise dos dados é mais difícil.
- ☐ Semiestruturada - estabelece-se uma determinada estrutura, em que o entrevistado tem liberdade de falar e exprimir opiniões sobre os assuntos abordados.

Utilizamos neste estudo, uma entrevista semiestruturada em grupo focal, que foi aplicada aos alunos no fim do estudo, ou seja, após a realização de todas as atividades e da apresentação dos trabalhos realizados aos encarregados de educação e colegas de turma.

Trata-se de uma a entrevista semiestruturada, apesar de apresentar um guião estruturado com perguntas pré-definidas, dado que ao longo da entrevista, o investigador foi introduzindo outras questões que surgiam na sequência das respostas dos alunos e expressando por vezes algumas ideias para melhor contextualizar as questões ou para ajudar a finalizar uma resposta de um aluno, no entanto, o entrevistador/investigador permaneceu com postura de ouvinte atento, paciente e flexível, interessado em esclarecer alguns aspetos do discurso, abstendo-se de avaliar o entrevistado e emitir juízos de valor (Bogdan & Biklen, 1994). Nesse sentido, selecionamos para este estudo uma entrevista semiestruturada, por este formato ser indicado para entrevistas de grupo e pela liberdade de sair do guião que esta estrutura permite (Patton, 1990 & Afonso, 2005).

Por se tratar, de uma entrevista em grupo a alunos, houve a necessidade de garantir que estes participariam dando respostas completas às questões colocadas, o que se consegue com mais facilidade se o investigador participar da entrevista interagindo com os alunos, uma vez que nos estudos de observação participante, o investigador geralmente já conhece os sujeitos, a entrevista acaba por se assemelhar muitas vezes a uma conversa entre amigos (Bogdan & Biklen, 1994). De acordo com Patton (1990), a entrevista em grupo permite a interação entre os diferentes participantes, visto que promove, entre todos os intervenientes, uma troca de ideias sem haver necessidade destes entrarem em desacordo ou chegarem a um consenso. Neste tipo de entrevista os participantes podem expressar livremente as suas ideias acerca das questões colocadas, sobre as quais é pedido que reflitam e respondam.

Na construção da entrevista, tivemos a preocupação em formular questões objetivas, de modo a evitar a pluralidade de interpretações (Kvale, 1996) e cuidado com a definição dos objetivos da entrevista e com o número mínimo de questões necessário (Quivy & Campenhoudt, 1998).

No presente estudo, realizaram-se quatro entrevistas em grupo de quatro alunos cada, com a duração média de 30 minutos, tendo-se proporcionado um ambiente informal e natural para facilitar a interação entre todos e diminuir as inibições de alguns alunos. Dos 28 alunos da turma, apenas 16 receberam autorização dos respetivos encarregados de educação para serem entrevistados, desta forma, usaram-se como critérios de seleção dos grupos entrevistados, as autorizações dos encarregados de educação (anexo 5) dos alunos entrevistados e o respeito pelo formato de grupo (4 alunos) utilizado nas atividades desta proposta didática.

A entrevista é usada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a forma como os sujeitos interpretam aspetos do mundo (Bogdan & Biklen, 1994). Assim e tendo em conta as finalidades do estudo, pretendeu-se através da entrevista recolher dados acerca da perceção dos alunos sobre a estratégia implementada, as atividades realizadas na resolução de problemas baseados em questões que envolvem a sociedade, a ciência e a tecnologia, as aprendizagens concretizadas, as capacidades e competências desenvolvidas e o interesse/motivação por este tipo de atividades. As entrevistas visavam contribuir para responder às questões de investigação um e três do estudo.

A entrevista utilizada neste estudo, não passou pelo processo de validação utilizando uma amostra de alunos para o efeito, no entanto, a estrutura e a pertinência das questões da entrevista para o desenho do estudo, foram avaliados pelo orientador do investigador, Professor Pedro Reis, que validou a entrevista. Efetuou-se o registo áudio das entrevistas e mais tarde procedeu-se à transcrição integral das mesmas, processo que acarreta algumas dificuldades, para as quais o investigador deve estar atento, sobretudo quando os participantes falam ao mesmo tempo (Bogdan & Biklen, 1994). O guião da entrevista encontra-se no anexo 6.

Análise de Dados

A análise de dados de uma investigação significa dar sentido a todo o material que se obtém da recolha de dados e decidir que informação contida nesses dados é relevante para o estudo a fim de ser tratada, de forma a evidenciar significados da realidade em estudo (Lüdke & André, 1986). Deste modo, procedeu-se à análise de conteúdo dos trabalhos realizadas pelos alunos, das respostas ao questionário, das transcrições áudio das entrevistas em grupo focal e das notas de campo produzidas no final de cada aula observada. A análise de dados citando Bogdan & Biklen (1994), é caracterizada como um *“processo de busca e organização sistemático de entrevistas, notas de campo e outros materiais, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.”* (p. 205). Este processo de procura e análise de dados tem várias fases, como referem os mesmos autores, *“o processo envolve o trabalhar dos dados, a organização dos dados, a divisão em unidades manipuláveis, a síntese, a procura de padrões ou modelos, a descoberta de aspetos relevantes e a decisão sobre o que vai ser dado a conhecer aos outros”*(p. 205).

De acordo com a natureza qualitativa do estudo, a análise de conteúdo é o caminho mais adequado para o tratamento dos dados recolhidos durante a investigação. A análise de conteúdo segundo Bardin (2009), é um conjunto de técnicas de análise do material recolhido, sendo o seu principal objetivo adquirir, indicadores que possibilitem inferir conhecimentos relativos às condições de produção e receção das mensagens, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mesmas.

De acordo com a mesma autora, a análise de conteúdos pode processar-se em várias etapas:

- Seleção dos documentos sujeitos a análise, formulação de hipóteses e de objetivos e preparação de indicadores que consolidem a interpretação final;
- Análise do material no sentido de apurar categorias de codificação;
- Tratamento dos resultados alcançados e interpretação dos mesmos à luz do problema de investigação.

Da análise dos dados emergiram as categorias e subcategorias deste estudo, que segundo Bardin (2009) é o tipo de análise mais antiga e a mais utilizada e processa-se com a divisão do texto em categorias segundo reagrupamentos analógicos. As categorias são definidas de acordo com o que se procura ou se espera encontrar, proporcionando uma representação simplificada e condensada dos dados brutos (Bardin, 2009). Do mesmo modo, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), o investigador define um sistema de codificação para organizar os seus dados, de forma a facilitar a sua análise. Durante a análise dos dados o investigador encontra repetições frequentes de palavras, frases, ideias, representações comportamentais, etc..., que definem padrões ou seções significativas que representam as categorias de codificação. Assim, as categorias são um meio de classificar os dados descritivos que o investigador recolheu, para que a informação contida num determinado tópico possa ser relacionada com outros dados. Desta forma, a categorização permitiu classificar, segundo critérios previamente definidos, as respostas dos participantes. Trata-se de um modelo de análise que compreende a classificação dos elementos de significação essenciais de um texto, de acordo com determinadas categorias (Bardin, 2009).

No presente estudo, na recolha de dados a partir de documentos, o professor investigador foi recetivo a qualquer pista imprevisível (Stake, 2010) e as categorias de codificação foram definidas durante a análise dos dados e baseadas nas questões de investigação. Para análise dos dados recolhidos, começou-se por transcrever e analisar os registos das entrevistas efetuadas e analisar as notas de campo que descreviam as interações entre os alunos durante a realização do trabalho. Os dados foram lidos várias vezes, procurando regularidades, acontecimentos e comportamentos que se repetiram e formas de pensarem. Assim, identificaram-se as categorias de codificação que

classificaram e organizaram os dados. Estes dados conjuntamente com os resultados do questionário contribuíram para identificar as competências que emergiram e as concepções dos alunos acerca do papel da ciência e da tecnologia na sociedade. As categorias emergem da análise das entrevistas, das notas de campo, do conteúdo dos trabalhos dos alunos e dos resultados do questionário.

Cronograma do Estudo

Este esquema da sequência de atividades desenvolvidas ao longo da investigação, reporta-se ao ano letivo de 2012-2013, tendo tido início no mês de janeiro de 2013.

Calendarização	Descrição das etapas
8 janeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do questionário Q1 (com duas partes P1 e P2) (P1), referente ao Ativismo, destinado a avaliar o grau de consciencialização que os alunos possuem, acerca da sua participação na resolução de problemas sociais sobre ciência, tecnologia e ambiente, capacidade de motivar os outros e tomada de decisões sobre esses problemas. (P2)- referente à Natureza da ciência, destinado a avaliar as conceções dos alunos relativamente à sua visão da utilidade da Ciência no mundo, da Ciência e Tecnologia no dia-a-dia, dos benefícios e problemas de que a Ciência é responsável e sobre quem tem poder de decisão em Ciência e Tecnologia. • Introdução do tema - Educação Rodoviária (explicação do porquê e pertinência). • Formação dos grupos (7 grupos com 4 alunos cada). • Início da 1ª atividade (A1) – conceções dos alunos sobre o tema e consolidação de ideias.
15 janeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Finalizaram a 1ª atividade.
22 janeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos trabalhos de grupo da 1ª atividade (A1). <p>Em grupo turma procedeu-se à discussão e avaliação do conteúdo e criatividade dos trabalhos para consolidação das ideias relacionadas com o tema.</p>
29 janeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção de um filme educativo sobre o tema com o objetivo de sensibilizar os alunos para o tema. • Início da 2ª atividade (A2) - resolução de problemas de questões socio-científicas relacionadas com o tema Educação Rodoviária. Questões diferentes por grupo. • Início da planificação dos trabalhos, cada grupo fez a sua com a ajuda de um guião de orientação de trabalho que foi fornecido aos alunos.
5 fevereiro	<ul style="list-style-type: none"> • Planificação dos trabalhos • Início da pesquisa de informação através da internet (cada grupo tinha um computador com internet).
19 fevereiro	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa e seleção de informação.
27 fevereiro	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa e seleção de informação. • Produção dos trabalhos de grupo - cada grupo utilizou um formato diferente para o seu trabalho (teatro, banda desenhada, power point e filme).
5 março	<ul style="list-style-type: none"> • Redação pelos alunos em grupo de um artigo relacionado com a questão problema (cada grupo redigiu um artigo)
12 março 2 abril	<ul style="list-style-type: none"> • Finalização dos trabalhos e preparação da apresentação dos mesmos.
março-abril	<ul style="list-style-type: none"> • Conceção da entrevista destinada a recolher dados acerca da perceção dos alunos sobre a estratégia implementada, as atividades realizadas na resolução de problemas baseados em questões que envolvem a sociedade, a ciência e a tecnologia, as aprendizagens concretizadas, as capacidades e competências desenvolvidas e o interesse/motivação por este tipo de atividades.
9 abril	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos trabalhos aos encarregados de educação e aos colegas de turma. • Leitura dos artigos – no final das apresentações, um aluno por grupo leu o artigo do seu grupo para os encarregados de educação e colegas.
16 abril	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do mesmo questionário Q1 (com duas partes P1 e P2), com o objetivo de avaliar as alterações das conceções dos alunos relativas ao que foi avaliado aquando da primeira aplicação do questionário.
abril – maio	<ul style="list-style-type: none"> • Realização das entrevistas em grupo focal (entrevistados 4 grupos).
junho – outubro	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusão da dissertação.

Quadro 4 – Cronograma de estudo

CAPÍTULO 4

Proposta Didática/ Intervenção

O papel fundamental da escola é ministrar uma educação que habilite os alunos a integrarem numa sociedade (Paston & Rojo, 1997), para isso, necessitamos de um ensino contextualizado, com significado para os alunos, que desperte a curiosidade pelo saber e o gosto por aprender, que eduque para a cidadania e promova a literacia científica.

A abordagem da ciência desligada do contexto da sociedade torna-se supérflua e desprovida de significado, uma vez que não assenta em problemas concretos e reais e não desenvolve um conjunto de competências essenciais na preparação para o futuro (Holbrook, 2010). Este tipo de abordagem não cumpre os objetivos do sistema educativo, dado que, como realça a Lei de Bases do Sistema Educativo nos seus princípios gerais, o papel da educação “contribuindo para o desenvolvimento pleno e harmonioso da personalidade dos indivíduos, incentivando a formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos e solidários”, “formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva.” (Art.2º, pontos 4 e 5) e alguns dos objetivos propostos para o ensino Básico, “Proporcionar a aquisição de atitudes autónomas, visando a formação de cidadãos civicamente responsáveis e democraticamente intervenientes na vida comunitária.” (Art.7º, alínea i). Desta forma, esta proposta didática propôs um ensino por resolução de problemas baseado em questões socio-científicas, que promove nos alunos a compreensão sobre ciência, a capacidade de distinguir conhecimento científico de conhecimento do senso comum, compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade que segundo Bettencourt (2000), é primordial para uma literacia científica elementar e desenvolver o trabalho cooperativo, as relações interpessoais e competências necessárias ao exercício da cidadania.

A proposta didática, apresentou aprendizagens contextualizadas sustentadas em situações do mundo real e proporcionou o desenvolvimento das competências essenciais, tais como, raciocínio, comunicação e atitudes e a nível do conhecimento

substantivo e processual. Para tal, as atividades de aprendizagem implementadas, colocam os alunos perante problemas do dia-a-dia que envolvem ciência, tecnologia e sociedade, criando situações que envolvem pesquisa, recolha, seleção, processamento de informação, tomada de decisão e planificação para elaborarem um trabalho que apresente soluções para o problema de partida (Leite, 2001). A gestão dos conteúdos inerentes ao tema e das competências a desenvolver através de atividades de resolução de problemas desta proposta, encontra fundamentação no significado de autonomia escolar (Roldão, 1999) e no documento oficial que estabelece os princípios orientadores pelos quais se deve reger a organização e gestão do currículo (Decreto-Lei n.º6/2001).

A intervenção desta proposta, esteve enquadrada no projeto “Promoção de Ativismo Comunitário sobre Questões Sócio Científicas”, coordenado pelo Professor Pedro Reis. O ativismo é promovido a partir de experiências educativas, na qual se debatem temas controversos de questões socio-científicas que constituem uma experiência escolar enriquecedora e potenciadora do desenvolvimento de múltiplas competências (Hilário & Reis, 2009). Esta intervenção ocorreu numa turma do 7º ano, com 28 alunos que apresentavam graves problemas comportamentais. As atividades desenvolvidas tiveram lugar nas aulas de Educação para a Cidadania Responsável (ECR) com a frequência de 45 minutos por semana, no período de janeiro a abril. As atividades desenvolvidas abordaram o tema Educação Rodoviária e a escolha do tema deveu-se:

- em primeiro lugar, por se tratar de um tema que constava da planificação da disciplina (ECR), resultante da conjugação das linhas orientadoras da Direção Geral da Educação e da Cultura e do Projeto Educativo do Agrupamento de Escolas Poeta Joaquim Serra. A sua abordagem foi recomendada pela escola nas turmas do 7º ano;
- por se tratar de um tema atual e de grande preocupação nacional afigura-se pertinente, visto que, a sinistralidade rodoviária é um grave problema social, que justifica uma séria intervenção juntos dos jovens nas escolas, para uma mudança de atitudes que passa, necessariamente, pela tomada de consciência das situações vivenciadas em ambiente rodoviário e pela adoção de comportamentos seguros.
- por se tratar de um tema que é estudado na disciplina ciências física e química no 9º ano, sendo esta uma oportunidade de introduzir antecipadamente alguns conteúdos alusivos ao tema, que poderão ajudar mais tarde no estudo do mesmo;

- finalmente, porque permite formular problemas baseados em questões socio-científicas, dado que é um tema do dia-a-dia relacionado com ciência, tecnologia e sociedade.

Com o estudo deste tema, através da resolução de problemas, pretende-se que os alunos consigam:

A - Desenvolver algumas das competências propostas na planificação de ECR:

1. Identificar, conhecer e adotar comportamentos adequados à circulação e ao atravessamento enquanto peão;
2. Identificar, conhecer e adotar comportamentos adequados enquanto passageiro;
3. Identificar comportamentos adequados e inadequados e adotar comportamentos seguros enquanto condutor;
4. Analisar criticamente o ambiente rodoviário e adotar atitudes e comportamentos sociais e cívicos adequados.

B - Aprender alguns conteúdos no âmbito da disciplina de Física e Química, preconizados no Currículo Nacional de Ensino Básico (ME-DEB, 2001):

1. Principais causas de acidentes (velocidade, ultrapassagens, má sinalização, desrespeito pelas regras de prioridade, álcool, medicamentos, drogas, fadiga, mau estado da via e/ou da viatura e condições atmosféricas);
2. Prevenir acidentes (distância de segurança, respeitar regras de condução, verificar o estado da viatura com regularidade, etc...);
3. Funcionamento dos cintos de segurança, capacete, apoios de cabeça e dos airbags.

Para desenvolver atividades neste âmbito, o trabalho de sala de aula foi desenvolvido numa dinâmica de grupos heterogéneos, formados pela professora investigadora, com a preocupação de que em todos os grupos existissem rapazes e raparigas, alunos com melhores desempenhos e outros com menos, de forma a obter grupos mais equilibrados em termos de trabalho e género, e também para proporcionar experiências de interação entre alunos que habitualmente não trabalham juntos, o que ajuda a desmistificar ideias pré-concebidas sobre colegas e fomentar a “boa” relação entre todos, visto que os grandes problemas diagnosticados foram as relações interpessoais e os conflitos existentes em todas as aulas. Para além do exposto, este tipo de atividades promove o

trabalho colaborativo, que proporciona aos alunos vivências que reforçam regras de convivência, promovem valores de tolerância, cooperação e respeito mútuo, desenvolvem a comunicação entre pares e estimulam a participação ativa de todos. Neste sentido, pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos e desenvolvam competências necessárias para compreenderem notícias do foro científico e tecnológico e serem capazes de participar e intervir na comunidade onde vivem em prol de uma melhor qualidade de vida. Constituíram-se 7 grupos de 4 alunos cada.

Atividades Realizadas

As experiências educativas contemplam, construção de cartolinas com ideias alusivas ao tema Educação Rodoviária para identificar as concepções dos alunos sobre o tema, apreciação das cartolinas com debate de forma a consolidar as ideias sobre o tema, projeção de um filme educativo sobre a temática em estudo para motivar e estimular o interesse dos alunos, resolução de problemas baseados em questões socio-científicas, escrita de artigos relacionados com os problemas atribuídos aos alunos e apresentação de todos os trabalhos aos encarregados de educação e colegas de turma. Neste sentido, conceberam-se duas atividades com várias etapas. Tudo o que se realizou neste processo foi implementado e supervisionado pela diretora de turma dos alunos, professora investigadora.

A primeira atividade (A1), concepções dos alunos sobre o tema e consolidação de ideias, decorreu ao longo de 3 etapas.

- Primeira etapa: a professora investigadora informou os alunos do tema em estudo (Educação Rodoviária) e explicou o porquê e a pertinência do mesmo, como já foi exposto acima. Como forma de perceber as concepções dos alunos sobre o tema, estes foram desafiados a colocarem numa cartolina as ideias que tinham sobre o assunto e a ilustrarem-na, pintando, desenhando, colando imagens, apelando assim à criatividade na elaboração do trabalho proposto. Para esta tarefa foi entregue um guião (ficha 1ª atividade em grupo) aos alunos (anexo 1) e cada grupo fez a sua cartolina. Os alunos aderiram à tarefa com alguma resistência e demoraram a começar e a organizarem-se dentro do grupo. Foi necessário uma vigilância constante, incentivá-los e resolver

conflitos no seio e entre grupos. Para concluírem a tarefa os alunos sentiram necessidade de pesquisar na internet, porque manifestaram alguma dificuldade em colocar ideias relativas ao tema, inicialmente a maioria dos trabalhos estavam muito pobres a nível de conteúdo.



Figura 2- Primeira tarefa – Elaboração de uma cartolina alusiva ao tema

- Segunda etapa: os trabalhos foram expostos na sala de aula. Cada trabalho foi analisado pelo grupo turma para em conjunto fazer-se uma apreciação da qualidade dos trabalhos em termos de criatividade e de conteúdo. Esta análise revelou-se bastante útil, os alunos perceberam e conseguiram identificar a falta de conteúdo de muitos, apesar de estarem quase todos bem desenhados e pintados. A tarefa realizou-se com alguma dificuldade, tendo em conta que eram 28 alunos agitados e turbulentos, mas com a orientação e solicitação constante da investigadora, os alunos aderiram e foram sempre participando mas muitas vezes de forma desordenada. A intenção desta tarefa foi consolidar as ideias principais em torno do tema.

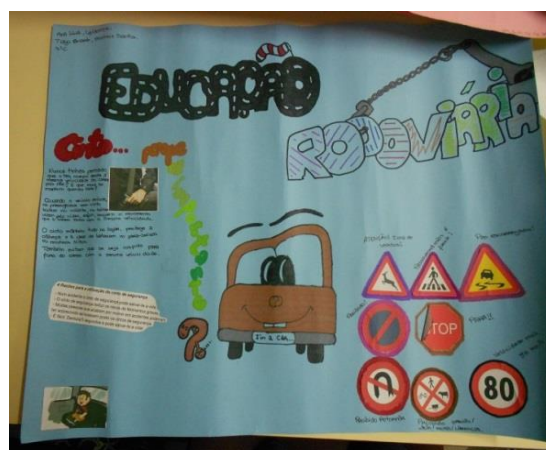


Figura 3- Segunda tarefa – Exposição dos trabalhos e apreciação dos mesmos

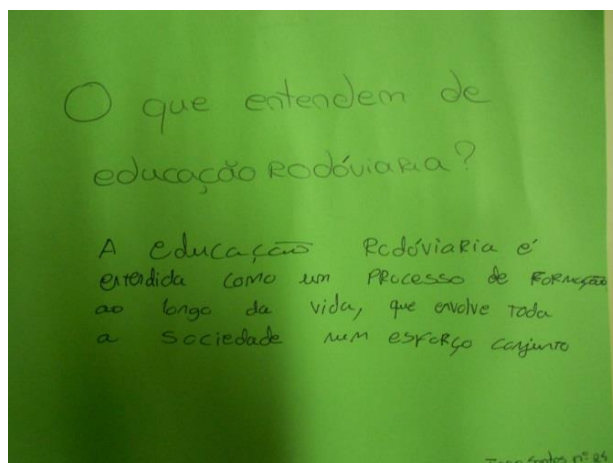


Figura 4- Exposição dos trabalhos e apreciação dos mesmos

- Terceira etapa: projetou-se um filme educativo “Coletânea-Prevenção-Rodoviária-Portuguesa”, para enquadrar melhor o tema e de seguida conversamos sobre a mensagem do filme. A intenção desta tarefa foi de reforçar conteúdos do tema, sensibilizar e motivar os alunos para assuntos desta temática, importantes para desenvolver uma cidadania responsável a nível de regras de condução e prevenção rodoviária.



Colectânea-Prevenção-Rodoviária-Portuguesa[www.savevid.com].xvid.avi

Figura 5 – Filme sobre prevenção rodoviária

A segunda atividade (A2), resolução de problemas de questões socio-científicas, decorreu ao longo de 5 etapas.

- Primeira etapa: os alunos foram confrontados com problemas relacionados com a temática, para os quais tiveram que apresentar soluções e respostas. A professora investigadora formulou 4 problemas diferentes e distribuiu-os aleatoriamente aos 7 grupos. Conjuntamente com os problemas foi entregue um guião (ficha 2ª atividade em grupo) de orientação de trabalho (anexo 2). O guião orientava o trabalho de grupo, sugerindo como organizarem-se, o que fazer primeiro etc., e dava ideias para a apresentação do trabalho. Os alunos aderiram bem à tarefa e entenderam o que se pretendia. Começaram por escolher o formato de apresentação do trabalho que poderia ser: I) um filme; II) uma banda desenhada (em papel ou pela Web 2.0); III) uma pequena peça de teatro; IV) uma letra de música; V) produção de panfletos e cartazes;

VI) anúncios educativos em power point; VII) outras ideias possíveis. Por fim iniciaram a planificação do trabalho, discutindo e partilhando ideias, informação a recolher etc.... A professora investigadora percorreu os grupos no sentido de estimular o entusiasmo dos alunos através de elogios e fornecer alguns esclarecimentos.

Quadro 5 - Distribuição dos problemas pelos 7 grupos e apresentação dos trabalhos.

Problemas	Grupos	Apresentação
A - “Se fossem responsáveis pela proteção rodoviária que medidas tomariam para diminuir os acidentes”	4 7	Power Point Banda desenhada
B - “Se fizessem parte de uma associação de apoio às vítimas de acidentes graves, como poderiam sensibilizar a população para diminuir o número de acidentes”	2 6	Teatro e panfleto Banda desenhada
C - “Imaginem que vivem numa vila onde ocorre muitos acidentes com jovens, como cidadãos, o que poderiam fazer para alterar esta situação”	1 3	Power Point Power Point
D - “ Imaginem que vivem numa cidade muito poluída, como cidadãos o que poderiam fazer para melhorar o ambiente da cidade”	5	Filme

- Segunda etapa: fomos para uma sala onde existiam computadores com internet, para que os alunos fizessem alguma pesquisa. Cada grupo instalou-se em torno do seu computador e começaram as suas pesquisas. A partir da pesquisa os alunos partilharam as suas ideias em grupo, desenvolvendo-se uma dinâmica colaborativa. A internet ofereceu uma imensidão de informação, que articula diferentes tipos de linguagem (escrita, imagem, som, vídeo, links, ...) (Ponte & Oliveira, 2001), criando-se ambientes de aprendizagem multidisciplinares e mais motivantes. A professora investigadora foi orientando os alunos de acordo com as solicitações promovendo o trabalho autónomo, no entanto, verificou-se muita falta de autonomia e poucas competências de pesquisa, seleção e processamento de informação.



Figura 6- Realização da tarefa de pesquisa

- Terceira etapa: foi sugerido que os alunos de cada grupo redigissem um artigo relacionado com a sua questão problema e foi referido que o melhor artigo poderia eventualmente ser publicado no jornal da escola.
- Quarta etapa: a professora investigadora fez uma apreciação de todos os trabalhos e sugeriu nalguns a correção de alguns pormenores, noutros o melhoramento do conteúdo e/ou da estética etc.. Os alunos finalizaram as alterações sugeridas e organizaram a apresentação.
- Quinta etapa: procedeu-se à apresentação dos trabalhos aos encarregados de educação que foram convidados através de uma carta convite (anexo 4) e aos colegas de turma. No dia da apresentação toda a aula foi gerida pelos alunos, a delegada e subdelegada de turma tiveram o papel de gerir o tempo e de anunciar os grupos. O papel da professora investigadora foi o de observar, de fornecer apoio técnico e de controlar algum barulho de fundo que por vezes surgia. Os trabalhos mais interessantes, humorados e cativantes do público, foram o teatro e a banda desenhada construída no programa Pixton (Web 2.0). No final da aula, cada grupo leu o artigo que escreveu sobre o seu problema. O sentimento geral de alunos, professor e encarregados de educação foi de agrado e satisfação. Não foi possível gravar as apresentações porque a maioria dos encarregados de educação não autorizaram. Pedido de autorização em anexo 5.

Síntese

As experiências educativas com a implementação de atividades deste tipo, sustentam-se numa "perspetiva crítica" do ativismo que pretende contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, visto que as aprendizagens envolvem: I) a discussão de questões socio-científicas (QSC); II) a estimulação da participação dos alunos nas ações coletivas de resolução democrática de problemas; III) a estimulação dos dois aspetos anteriores através de iniciativas envolvendo arte (dramatizações, cartoons, banda-desenhada e cartazes) e do recurso a ferramentas da Web 2.0 (produção e disseminação de podcasts, vodcasts, fóruns de discussão, blogs, banda-desenhada, cartazes e folhetos). Desta forma, esta experiência educativa permitiu, através das atividades desenvolvidas, articular várias áreas do saber, envolvendo arte, técnicas de informação e comunicação (TIC) e ciência em contexto no dia-a-dia. Neste sentido, o trabalho desenvolvido foi multidisciplinar e colaborativo, promoveu situações de aprendizagem diversificadas que permitiram que todos pudessem de alguma forma evidenciar competências e aptidões, afastando-se sentimentos de exclusão e de incapacidade, o que reforça a auto estima e a confiança dos alunos. Assim, entende-se que estas atividades permitem avaliar os alunos em diferentes domínios do conhecimento, tais como: no domínio do conhecimento substantivo, na abordagem de situações problemáticas, como as QSC, que permitem compreender as interações que se estabelecem entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e do conhecimento processual, ao planearem e realizarem pesquisa sobre os assuntos do trabalho (Galvão et al., 2006; ME-DEB, 2001). Nestas atividades sobressaem ainda, competências do domínio da comunicação, ao serem capazes de utilizar o potencial da Internet em pesquisas sobre os assuntos, saberem seleccionar e processar essa informação, na produção de textos escritos, na partilha de informação e na apresentação dos resultados através dos trabalhos realizados utilizando as TIC; do domínio do raciocínio, ao realizar-se aprendizagens centradas na resolução de problemas e do domínio das atitudes, ao manifestarem alguma curiosidade, perseverança e seriedade, ao cooperarem com os colegas, ao fazerem uma reflexão crítica sobre os trabalhos efetuados na primeira atividade (A1) e ao desenvolverem o sentido estético através de atividades que recorrem à arte (Galvão et al., 2006; ME-DEB, 2001). No quadro 6 que se segue, apresentam-se as competências mobilizadas para a realização das atividades.

Quadro 6 – Competências mobilizadas nas atividades nos vários domínios.

Domínios	Competências	Cartolina Educação rodoviária	Trabalho QSC - Resolução de problemas	Artigo sobre as QSC problemas
CONHECIMENTO SUBSTANTIVO	Adquirir conhecimento científico	X	X	
	Analisar e debater situações problemáticas		X	
CONHECIMENTO PROCESSUAL	Planear e realizar pesquisa		X	
	Planificar a(s) atividade(s)		X	
	Realizar a(s) atividade(s)	X	X	
	Analisar e interpretar a informação	X	X	
	Identificar problemas		X	
RACIOCÍNIO	Resolver problemas		X	
	Apresentar soluções		X	
	Confrontar diferentes perspetivas e tomar decisões		X	
COMUNICAÇÃO	Utilizar linguagem científica	X	X	X
	Utilizar formatos criativos para comunicar		X	
	Utilizar corretamente a língua portuguesa na comunicação oral e escrita	X	X	X
	Analisar e sintetizar informação	X	X	
	Utilizar as TIC		X	
	Utilizar formas de expressão artística	X	X	X
	Apresentar os trabalhos		X	X
ATTITUDES	Trabalhar com os colegas de forma cooperante	X	X	X
	Perseverança e seriedade	X	X	X
	Refletir sobre o trabalho realizado	X		
	Despertar a curiosidade	X	X	X
	Desenvolver a autonomia e o sentido da responsabilidade	X	X	X

CAPÍTULO 5

Apresentação e Análise dos Resultados

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos no estudo, que pretendem averiguar as potencialidades e as limitações da utilização de atividades de aprendizagem sustentadas na resolução de problemas de questões socio-científicas, no desenvolvimento de competências e na promoção da literacia científica. Desta forma, com os resultados obtidos pretendeu-se dar resposta às questões de investigação e ao problema do estudo. Assim, pretendeu-se dar resposta às questões de investigação:

- ✓ Quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões científicas e tecnológicas?;
- ✓ Qual é o impacto das atividades no âmbito do ativismo na modificação das conceções que os alunos têm acerca da ciência e da tecnologia?;
- ✓ Qual o impacto do ativismo na consciencialização dos alunos, de que todo o cidadão pode ser ativo, participativo e interventivo na sociedade em questões relacionadas com a ciência?;

E por fim dar resposta à questão problema: *“Qual o efeito nos alunos da implementação de iniciativas de ativismo sobre questões socio-científicas no desenvolvimento de competências necessárias ao exercício da cidadania?”*.

Os resultados obtidos são apresentados a partir da recolha de dados dos diferentes instrumentos, tendo por base a análise dos trabalhos elaborados pelos alunos nas aulas em conjunto com a análise das observações efetuadas pela professora investigadora durante a realização das atividades e no decorrer da apresentação dos trabalhos, as respostas às questões dos questionários e das entrevistas, os quais vão ao encontro das questões de investigação atrás referidas. Por fim fez-se uma triangulação dos dados para validar o estudo.

Apresentação dos Resultados

Observação das Aulas (notas de campo)

Durante as aulas onde os alunos desenvolveram as tarefas relacionadas com a resolução de problemas de QSC, a professora investigadora observou o desenrolar das mesmas, focando a sua atenção para as competências evidenciadas pelos alunos, essencialmente no domínio das atitudes, procurando perceber como interagem e promovem o trabalho colaborativo, e do conhecimento processual, pretendendo averiguar como planificam, pesquisam, selecionam, processam a informação e elaboram o trabalho (power point, banda desenhada, panfletos, filme, etc...). Após a distribuição dos problemas que cada grupo tinha para resolver, do respetivo guião que ajudava na organização do grupo e do trabalho e da explicação da professora, os alunos começaram a discutir o que iriam fazer, como etc... Ao princípio, verificou-se uma certa dinâmica nos grupos, o que revelava que estavam motivados e que tinham gostado do desafio, escolheram logo o formato de apresentação do trabalho e tentaram organizar-se, fazendo alguma planificação das várias etapas do trabalho.

A elaboração da planificação revelou-se uma tarefa difícil para a maioria dos alunos, não sabiam como descrever e organizar as várias etapas, verificando-se desistências de alguns elementos do grupo, que conduziam a desentendimentos, discussões e conflitos entre os que queriam continuar e os que não queriam fazer nada. Inicialmente este panorama foi quase geral, o que demonstrou que a maioria é pouco persistente quando encontra dificuldades e que desmotiva rapidamente. Este ponto, refletiu-se diretamente na tomada de decisões, onde os alunos demonstraram fragilidades, uma vez que, sempre que existia alguma situação que exigisse uma tomada de decisão, ou discutiam e por vezes acabavam em agressões verbais porque não havia consenso entre alguns elementos do grupo ou então, noutros grupos era sempre o mesmo aluno que decidia porque os restantes elementos não apresentavam soluções e ideias acatando as ideias de um só elemento do grupo. A professora manteve-se sempre atenta, a tentar resolver conflitos e a incentivar os alunos a participarem das tarefas e quando os interrogava para perceber a razão dos conflitos e de não desenvolverem trabalho, respondiam:

- ✓ *“ele não faz nada, só está a chatear e a gozar”;*
- ✓ *“não gosto de trabalhar neste grupo, ninguém se entende”;*

✓ *“estão todos a discutir e não querem fazer nada”.*

Os trabalhos foram realizados com o auxílio da internet e ao longo das sessões de pesquisa, a professora foi circulando pelos grupos para orientar e apoiar. A nível da autonomia, também aqui os alunos na sua maioria revelaram que não conseguiam fazer as tarefas sem recorrerem constantemente ao professor, perante qualquer dúvida ou dificuldade a atitude é de desistência ou de recorrer ao professor. Ao início sempre que surgia uma dúvida, os alunos optavam por chamar a professora em vez de tentarem resolvê-la no seio do grupo. A professora sentiu que os alunos procuravam respostas imediatas às suas dúvidas, no entanto optou por não dar respostas e em vez disso, ajudou a orientar a pesquisa e incentivou que continuassem, discutissem e seleccionassem a informação recolhida. Ao longo do tempo ficaram mais autónomos, recorrendo cada vez menos à professora.

Os alunos iniciaram as aulas de pesquisa revelando dificuldades em organizar o grupo e encontrar estratégias de trabalho adequadas. Cada grupo de quatro alunos dispunha de um computador, colocaram-se em torno dele e começaram a pesquisa de forma completamente aleatória, o que os conduzia na maioria das vezes a sites com muita informação que não conseguiam ler e acabavam por desistir, ou através de outros motores de busca iam parar a sites em inglês que abandonavam de imediato, por não dominarem suficientemente a língua traduzindo-se numa tarefa difícil e muito demorada. Não houve nenhuma organização prévia do trabalho, nenhuma discussão de estratégias de pesquisa ou listagem de palavras-chave. Por vezes, copiavam diretamente do site a informação que lá constava, fazendo uma espécie de montagem, cortando algumas frases “aqui e acolá” na tentativa de construírem um parágrafo ou um pequeno texto. Quando interrogados pela professora sobre a cópia que estavam a fazer, respondiam:

✓ *“estamos só a copiar as partes mais importantes, mas depois a gente põe palavras nossas”;*

✓ *“é só algumas partes, não é tudo”.*

Eram poucos os alunos que pesquisavam de forma mais orientada, utilizando palavras-chaves e que a seguir tentavam seleccionar o que interessava e processar essa informação. No início, observamos na maioria dos grupos, um ou dois alunos que interagiam e realizavam a pesquisa, enquanto os restantes conversavam e brincavam, foi

necessário a professora questionar os grupos quanto às pesquisas efetuadas, no sentido de apurar e orientar na procura de informação e de apelar à participação de todos.

Durante a realização das várias tarefas, a maioria revelou-se pouco responsável, raramente cumpriam os prazos estabelecidos e as tarefas que deveriam desenvolver naquela aula, o que proporcionou que alguns grupos tivessem que terminar o trabalho fora da sala de aula, o que não era pretendido. Quando os alunos eram questionados sobre as tarefas, o porquê de estarem atrasados, surgia de imediato queixas e acusações, ninguém assumia a sua falta de empenho, ninguém era responsável. Alguns dos alunos diziam:

- ✓ *“eu é que estou a fazer tudo sozinho, eles só deram ideia para a capa do trabalho”;*
- ✓ *“é mentira, também estamos a ajudar, ele é que quer fazer tudo sozinho”*
- ✓ *“não podemos fazer o filme que queríamos porque não conseguimos marcar um encontro que dê para todos e por isso vamos mudar e vamos fazer uma bande desenhada em cartolina”;*
- ✓ *“mas não temos muito tempo e com os pais a verem ainda estamos mais nervosos para fazer o trabalho”;*
- ✓ *“professora o Pedro só está a brincar e a criticar tudo o que fazemos e ele não faz nada”;*
- ✓ *“elas também gozam comigo e não me deixam mexer no computador”.*

Verificamos nalguns casos, como no grupo do teatro, do filme e da banda desenhada na Web 2.0, que a falta de recursos dificultou a construção dos trabalhos dos respetivos grupos. No caso do teatro era preciso uma sala onde pudessem ensaiar o que nunca existiu, no caso do filme era necessário um espaço exterior com bicicletas onde pudessem filmar e o programa Movie Maker que não existia nos computadores da escola obrigando que parte do trabalho fosse concluído fora da sala de aula e em relação à banda desenhada o programa era pago a partir de 6 slides, situação que a professora desconhecia porque os alunos não a informaram e por isso apenas apresentaram 6 slides no trabalho que realizaram.

Dos sete grupos, três trabalharam muito mal, não fizeram praticamente nada ao longo de várias aulas, muito desorganizados, sem ideias e vontade de trabalhar. Não fizeram qualquer pesquisa e estavam a maior parte do tempo das aulas a olharem uns para os

outros ou na brincadeira. Não se entendiam quanto ao trabalho e a professora tentou orientar os grupos, mas mesmo assim as respostas eram do tipo:

- ✓ “ eu não me lembro de nada”;
- ✓ “ não tenho ideias, não me apetece pesquisar”;
- ✓ “ não tenho jeito para pintar, a banda desenhada vai ficar feia”;
- ✓ “ isto é uma seca, estar a pesquisar, não encontro nada”;

Foi necessário a professor conversar seriamente com cada um dos grupos para que estes mudassem de atitude, conseguindo que cada um concretizasse o seu trabalho.

Existem sempre alunos que não cumprem com a sua parte, o que afeta a qualidade do trabalho produzido, tendo-se verificado que alunos de um dos grupos, na tentativa de despacharem o trabalho sem muito esforço, copiaram integralmente um trabalho em Power Point alusivo ao tema, que encontraram na internet, sem estarem preocupados com a questão problema que tinham para resolver, mas a professora estava atenta e questionou-os, e de imediato responderam que era apenas para tirarem ideias:

- ✓ “acha professora que vamos copiar isto, é só para podermos ter algumas ideias para começar”;
- ✓ “olhe já temos aqui o nosso trabalho começado”;

Para resolver a situação a professora acordou com o grupo que poderiam consultar o power point para ajudar, mas que iria fiscalizar o trabalho realizado por eles. Ainda, um dos grupos em falta perto do final do prazo de conclusão dos trabalhos, nada tinha feito porque queriam fazer um filme e não conseguiam juntar-se visto que havia sempre impedimentos (na aula não existiam condições para os alunos filmarem e fora da aula não podiam estar sozinhos e a professora não podia abandonar a aula para os acompanhar).

Foi apresentado aos alunos um novo desafio, o de escreverem um artigo relacionado com a questão problema que tinham para solucionar. A adesão foi lenta e inicialmente só se lamentavam referindo:

- ✓ “não temos ideias”;
- ✓ “não sabemos o que escrever”;
- ✓ “isto é muito difícil, não tenho imaginação”;

- ✓ *“não sei escrever artigos”;*
- ✓ *“mais uma tarefa para falar da mesma coisa”.*

A professora para incentivar os alunos colocou a hipótese de o melhor artigo ser editado no jornal da escola, mas mesmo assim continuaram a resistir, por fim, a professora lembrou que o artigo fazia parte dos trabalhos que teriam que apresentar aos encarregados de educação que foram convidados pela professora a assistirem às apresentações, e aos poucos foram aderindo, todos os grupos acabaram por escrever o seu artigo e alguns alunos até referiram que tinham gostado da tarefa, tendo sido referido:

- ✓ *“gostei de inventar esta história sobre uma associação de apoio às vítimas”;*
- ✓ *“ao princípio não conseguimos porque não temos ideias, mas depois um diz uma coisa e outro diz mais e assim conseguimos escrever um artigo engraçado”.*

A implementação deste tipo de atividades requereu tempo e persistência, porque de início os conflitos no seio e entre os grupos eram uma constante, o papel da professora era praticamente, solucionar conflitos e tentar incentivar os alunos para a tarefa, visto que a maioria desistia à primeira dificuldade encontrada. Ao longo do tempo, a persistência do trabalho colaborativo, foi gradualmente revelando alguns resultados positivos, os conflitos tenderam a diminuir e progressivamente os elementos dos grupos conseguiram organizar melhor o trabalho. Os alunos foram concretizando as suas tarefas, o trabalho de grupo começou a revelar-se mais disciplinado, o desempenho de cada aluno melhorou um pouco, verificando-se uma participação mais ativa de quase todos, observando-se mais perseverança e seriedade na realização dos trabalhos.

Para o sucesso deste tipo de trabalho foi fundamental ter criado um ambiente da aula de proximidade e confiança, de modo a que todos se sentissem encorajados a tomar riscos, a experimentarem, a apresentarem ideias e a debatê-las. Constatamos que é fundamental para o empenho e motivação dos alunos em qualquer atividade, encontrar situações onde o desafio e o apoio sejam fortes.

A avaliação revestiu-se de um carácter contínuo e formativo, tendo-se atribuído uma avaliação qualitativa (não satisfaz, satisfaz e satisfaz bem), que traduz essencialmente o empenho dos alunos no cumprimento das tarefas.

Com base nas considerações anteriores, apresenta-se uma síntese no quadro 7, do modo como se desenvolveram e evoluíram as aulas, registrando-se comportamentos, dificuldades e progressos dos alunos.

Quadro 7 – Progressão na realização dos trabalhos em sala de aula.

Fases	Grupo e interação	Organização e planificação	Pesquisa	Dificuldades	Autonomia
1ª Fase	<ul style="list-style-type: none"> - Desagrado face à constituição dos grupos; - Interação muito conflituosa; - Desconcentração e brincadeiras paralelas a maior parte do tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não há organização e distribuição prévia do trabalho; - O aluno que tem o rato do computador parece trabalhar individualmente; - Querem copiar as primeiras informações encontradas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa aleatória; - Introduzem a questão problema no motor de busca; - Localizam informação muito extensa e difícil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desistem às primeiras tentativas falhadas; - Dificuldade em gerir o tempo disponível para as tarefas; - Dificuldade em encontrar e selecionar a informação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recorrem muito à professora, quer para moderar conflitos, quer para pedir ajuda na pesquisa; - Professora orienta os alunos nas pesquisas.
2ª Fase	<ul style="list-style-type: none"> - Integração dos elementos no grupo; - Interações menos conflituosas; - Mais concentração e empenho. 	<ul style="list-style-type: none"> - No grupo, uns pesquisam e escrevem textos e outros pensam na apresentação; - Emerge colaboração entre os alunos do grupo; - Não desistem às primeiras tentativas frustradas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Usam algumas palavras-chave; - Começam a encontrar alguma informação pretendida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Começam a regular o comportamento uns dos outros, mas persistem alguns elementos que brincam e não contribuem para o avanço dos trabalhos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recorrem menos à professora e quando o fazem é sobretudo para orientar a pesquisa ou mostrar o que já fizeram.
3ª Fase	<ul style="list-style-type: none"> - Mais entusiasmo, perseverança e seriedade no cumprimento das tarefas; - Conflitos e brincadeiras pontuais; - Mais concentrados e empenho em elaborar o trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rotação dos alunos frente ao computador na pesquisa; - Mais seletivos na escolha da informação; - Distribuem tarefas, uns escrevem textos a partir da informação selecionada, outros pintam, outros filmam, outros organizam a apresentação, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procuram fazer associações de várias palavras-chave; - Encontram informação pretendida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consciência de que é importante a colaboração de todos, porque o trabalho de pesquisa e seleção de informação na internet é difícil; - O trabalho colaborativo produz resultados na maioria dos grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recorrem à professora sobretudo por questões de ordem técnica; - Recorrem, espontaneamente, à internet para procurar imagens, esquemas, informação, etc...

O trabalho colaborativo e as atividades de resolução de problemas ao longo do tempo revelaram-se uma forma de trabalho apreciada pela maioria dos alunos, no entanto, inicialmente resistiram e apresentaram muitas dificuldades por não estarem familiarizados com estas metodologias de trabalho e ainda não possuem algumas competências essenciais para este tipo de atividades.

Apresentação dos Trabalhos (registos escritos)

Com a apresentação dos trabalhos, pretende-se averiguar competências evidenciadas pelos alunos, no domínio da comunicação, do raciocínio, do conhecimento substantivo e das atitudes.

Os alunos construíram na primeira atividade (A1), uma cartolina com as suas conceções sobre o tema Educação Rodoviária, que foi sujeita a uma apreciação crítica por parte de alunos e professora em grupo turma, tendo-se verificado que os alunos são bastante críticos em relação ao trabalho de colegas de outros grupos, mas em relação aos seus já não tem a mesma atitude. Esta análise permitiu observar o poder de argumentação dos alunos nas apreciações que faziam e ainda averiguar a existência de alguns conteúdos relacionados com esta temática. Na maioria dos trabalhos, o conteúdo era muito pobre, com ideias tão vagas e generalistas como as que se seguem (Frases retiradas dos trabalhos dos alunos):

- ✓ “Entendemos que a educação rodoviária é muito importante e que é necessário saber no nosso dia-a-dia”;
- ✓ “Trata-se da importância deste tema para evitar várias coisas”;
- ✓ “A educação rodoviária é entendida como um processo de formação ao longo da vida, que envolve toda a sociedade num esforço conjunto”.

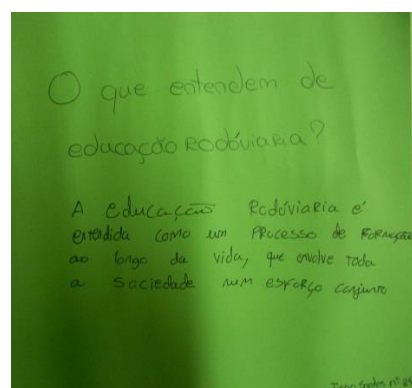
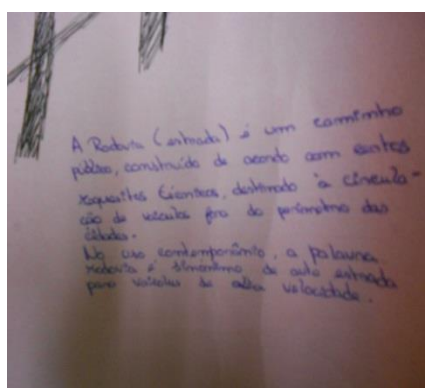
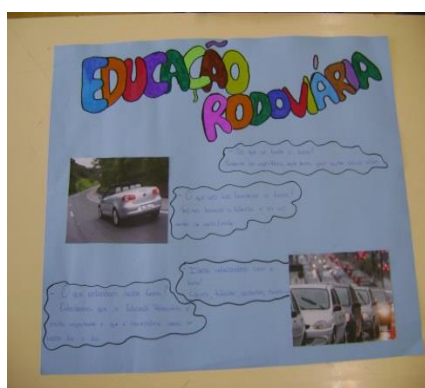


Figura 7 – Exemplos dos trabalhos com as frases referidas acima

Nos poucos trabalhos com alguma pesquisa, foi possível observar competências ao nível do conhecimento substantivo, visto mencionarem ideias relacionadas com conteúdos importantes nesta matéria, tais como:

- ❖ Limites de velocidade permitidos por lei nas localidades e autoestradas;

- ❖ Distância de segurança o que é e a sua importância;
- ❖ Cinto de segurança para que serve e porque se deve usar;
- ❖ Medidas de segurança (peão usar a passadeira, não fazer ultrapassagens perigosa, quando se conduz não beber, não estar com fadiga, não usar o telemóvel, etc...)
- ❖ Sinais de trânsito e o seu respetivo significado;
- ❖ Condições do automóvel (pneus, mecânica, etc..);
- ❖ Condições atmosféricas que interferem na segurança da condução.

E ainda observamos a identificação de:

- ❖ Comportamentos adequados enquanto peão;
- ❖ Comportamentos inadequados enquanto condutor;
- ❖ Comportamentos seguros enquanto condutor;
- ❖

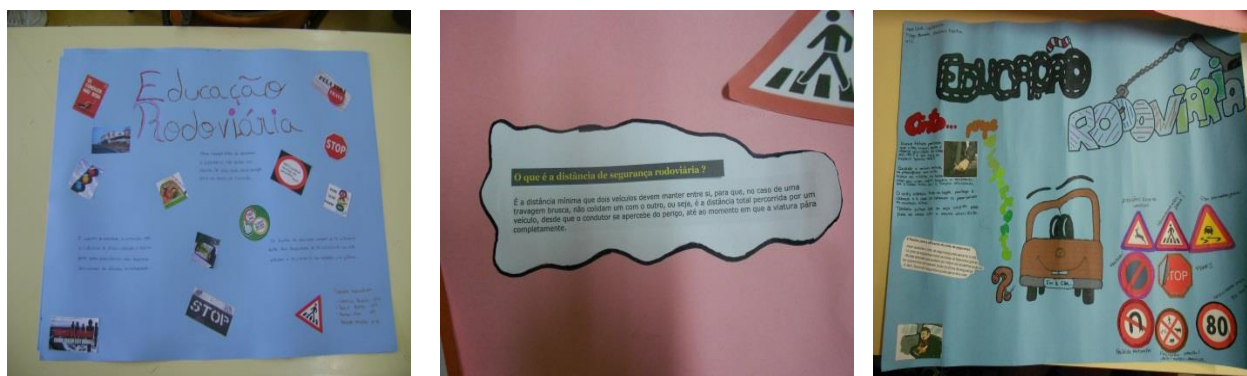


Figura 8 – Exemplos de trabalhos onde se identifica conhecimento científico

Em relação à cartolina, o objetivo foi essencialmente contextualizar o tema, sensibilizar os alunos para as questões da segurança e prevenção rodoviária e ajudar a que estes consolidassem as suas ideias em torno da temática. Desta forma, a observação da professora recaiu preferencialmente sobre a atividade (A2) de resolução de problemas, que é o grande foco de estudo desta dissertação. Neste sentido, cada grupo apresentou aos colegas de turma e aos encarregados de educação um trabalho e um artigo. Esse trabalho consistia numa questão problema baseada numa situação real relacionada com o tema, à qual os alunos tiveram que apresentar soluções. O artigo abordava a questão problema do grupo.

Verificamos que os resultados mais positivos na apresentação dos trabalhos, foram ao nível da participação dos alunos, da organização, da criatividade e da identificação do problema. As apresentações foram diversificadas, em formatos diferentes (teatro, filme, banda desenhada e power point) e o tempo de apresentação foi um pouco diferente entre os vários grupos, visto que dependia sobretudo do formato da apresentação, no entanto em todos os casos o tempo foi bem gerido, à exceção de um grupo que foi demasiado longo. Constatamos quanto aos aspetos menos conseguidos, que estes se situam mais a nível da comunicação, visto que a informação apresentada foi muitas vezes lida, da capacidade de despertar interesse e a nível do raciocínio na dificuldade em apresentar soluções ao problema proposto. Os trabalhos mais interessantes, humorados e cativantes da audiência, foram o teatro e a banda desenhada em programa Web 2.0. Os slides da banda desenhada encontram-se na figura que se segue.

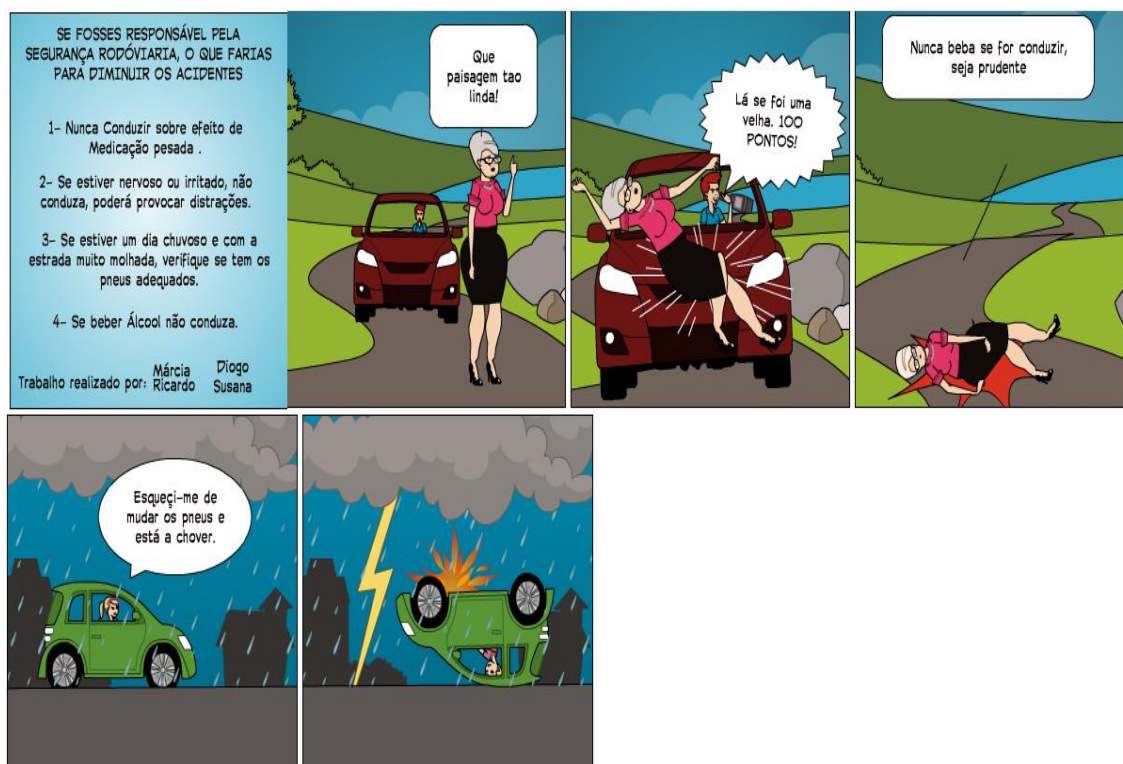


Figura 9 – Banda desenhada em Web.2.0

O teatro estava bem estruturado de acordo com o problema e foi o momento mais envolvente, todos os presentes, alunos e encarregados de educação estiveram totalmente atentos. O texto com as falas do teatro, encontra-se na figura que se segue.

<p>(Tiago estava a afixar panfletos e viu um bêbado (Valdemar))</p> <p>Tiago- Meu Senhor, não acha que esta fora de si?</p> <p>Valdemar- Ó rapaz eu tenho idade para ser teu pai por isso não me chateies !!!</p> <p>Tiago- Eu sei que o senhor tem idade para ser meu pai mas não acha que o senhor esta um pouco bêbado?</p> <p>Valdemar- Eu bêbado? Olha tenho mais que fazer, vou mas é para casa!</p> <p>Tiago- Como é que vai para casa?</p> <p>Valdemar- De carro, claro, pensavas que ia a pé?</p> <p>Tiago- Eu acho que é melhor ir a pé!</p> <p>Valdemar- Não me moias mais a cabeça, vou-me embora.</p> <p>(Ao dizer isto Valdemar entra no carro e arranca, Tiago vai atrás do carro de Valdemar sem este se dar conta)</p> <p>(Uns Metros mais a frente Valdemar iria atropelar uma pessoa (Ana Lúcia))</p> <p>Valdemar- Chego na balada, todos param para me ver..(De repente Valdemar ouve um barulho, e sente o carro a passar por algo e a embater) O que foi isto?</p>	<p>Valdemar encosta, e ouve um grito do lado de fora. ele sai do carro, e no chão estava uma rapariga (Ana Lúcia) com uma raspadeira na perna.</p> <p>Valdemar- Óó Lady.. - perguntou olhando intrigado para Lúcia - Qué que tás a fazer aí no meio da estrada?? Tás muita mal, tás pior que eu! Vais te deitar na estrada, para seres atropelada Tás passada.</p> <p>Ana Lúcia- Tou pois, não vês como é que eu estou? - perguntou, mostrando-se com as mãos.</p> <p>De seguida, Ana Lúcia contorce-se queixando-se da perna..</p> <p>Valmedar- Tás bem?? Qué que te dói? Ahh, levanta-te mas é do chão antes que te constipes!</p> <p>Ana Lúcia- Yah, tou bem, olha, até tou aqui a dançar e aos pulos!</p> <p>Valdemar- Dançar?? Tu?? - olhou-a de alto a baixo - Epah, tu danças muita mal! Vá levanta-te, possa!</p> <p>Ana Lúcia- Não, eu tou muito bem aqui n chão, a abraça-lo. Ele tá tão sozinho, olha lá.. - aponta para o chão - Ó TOSCO, AINDA NÃO PERCEBESTE O QUE FIZESTE?</p> <p>Nesse instante, chega João(Tiago)já sem folego, quando chega poe-se aa apontar com o dedo como quem diz espera um bocadinho. Ele começa a expirar e a inspirar, durante longos segundos, até que para, e olha para Sara(Ana Lúcia)</p> <p>Tiago-Saaaarraaa!! - disse atirando os panfletos todos para o chão, e pondo-se de cócoras em frente de Sara - Tás bem?</p> <p>Ana Lúcia-tou ótima! ^^ LEVA-ME PARA O HOSPITAL!!</p> <p>Num alvoroço, lá foram todos para o hospital .</p> <p>No dia seguinte Sara(Ana)teve alta e foi trabalhar Emanuel(Valdemar)foi visita-la à associação.</p> <p>Valdemar-Então, como esta ?</p> <p>Ana -Estou bem tirando as saudades do chão tudo ok</p> <p>Tiago-VOCÊ AINDA TEM O DESCARAMENTO DE APARECER AQUI? Se você estivesse no nosso lugar o que faria para sensibilizar os condutores e piões do quotidiano?</p> <p>Valdemar- Se' lá! Eu nã' sei. Tu sabes?</p> <p>Tiago- Claro, olha por exemplo eu distribuo panfletos e afixo cartazes e a Sara, publica na internet e trata de outras papeladas.</p>
---	---

Figura 10 – Texto das falas do teatro

No fim do teatro os alunos entregaram panfletos com mensagens de sensibilização e advertências relacionados com acidentes graves e mortais. O panfleto na figura 10.


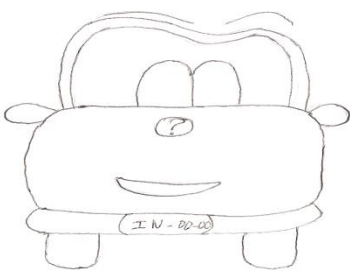

<p>Sabia que...</p> <p>Sabia que maioria dos acidentes é provocada por falta de atenção e por causa do excesso de álcool? E sabia também, que alguns acidentes devem-se ao dever de olhar de um lado para o outro? E que os telemóveis não são a principal distracção do condutor? É verdade! Todas estas questões, podem ser levadas como afirmações! Com excesso de álcool, acontecem acidentes muito graves, que podem até chegar a ser mortais. Mas no caso da Jacqueline, enquanto ia para casa, um adolescente conduzia</p>  <p>embriagado, foi contra o carro desta, deixando-o totalmente destruído, e a</p>	<p>vida da rapariga totalmente diferente. Hoje, Jacqueline tem 34 anos, e vive feliz, apesar de o acidente ter-lá deixado completamente deformada e derretida. Mas também temos aqueles casos mortais, como o do famoso Angélico Vieira que morreu depois do acidente de viação.</p> 	<p>Como pode prevenir os acidentes?</p> <p>A Associação de Prevenção Rodoviária (APR) aconselha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antes de ligar o carro, meter sempre o cinto. - Verifique se está tudo sobre controlo, levando o carro várias vezes á revisão. - Quando conduzir, esteja sempre com atenção na estrada e nos sinais. - Se beber, ou estiver sobre o efeito de drogas, não conduza.  <p>© Cam Stock Photo - capt 0260050</p>
--	---	---

Figura 11 – Panfleto produzido pelo grupo do teatro

Os outros trabalhos, sobretudo os power point, estavam satisfatórios em termos do conteúdo, mas não foram cativantes porque os alunos limitaram-se a ler os slides, de uma forma monocórdica e sem nenhuma explicação adicional ou envolvimento com o conteúdo dos slides. Seguem-se alguns exemplos de slides dos trabalhos em power point que ilustram algum do conhecimento adquirido pelos alunos.




Figura 12 – Exemplos de slides dos power point

TEMPO DE REACÇÃO NA CONDUÇÃO


O tempo de reacção na condução é aquele que decorre entre a percepção de um estímulo por parte do condutor. É um momento em que este responde a esse estímulo.

Muito embora os condutores tenham na sua maioria a sensação de reagir instantaneamente, de facto, entre o "ver" e o "agir" decorre num condutor em situações e condições normais, o tempo médio de 1 segundo.



COMO PREVENIR ESTES ACIDENTES ?

- Conhecer bem as regras de trânsito;
- Usar sempre o cinto de segurança;
- Conhecer detalhadamente o seu veículo;
- Manter sempre o seu veículo em boas condições;
- Não dirigir cansado, sob efeito de álcool e drogas;
- Não andar em excesso de velocidade;
- Enquanto conduz evitar a faixa da esquerda, pois é onde ocorre o maior número de acidentes;



O Meu Filme.wmv

Figura 13 – Exemplos de slides dos power point e Filme de um grupo de alunos sobre como diminuir a poluição

Nos exemplos apresentados os alunos identificam com facilidade o problema, mas não conseguem apresentar soluções.

Verificamos que alguns alunos por excessiva timidez, outros por insegurança, apresentaram dificuldade em projetar a voz, sendo esta rececionada trémula e pouco perceptível. Outros projetaram a voz sendo esta audível, mas limitaram-se a ler rapidamente sem entusiasmo o que não suscitou interesse para os ouvintes. Também em relação ao contacto visual estabelecido pelos alunos com a audiência, é de salientar que foram poucos os que estabeleceram esse contato, a maioria olhava para a audiência fugazmente. Estes comportamentos poderão estar relacionados com o facto de os alunos terem pouca experiência na apresentação de trabalhos que os obriga a falar em público, expostos aos olhares dos seus colegas, do professor e dos encarregados de educação, o que pode traduzir-se numa maior insegurança e alguma vergonha pela presença dos encarregados de educação.

Os resultados da apresentação dos trabalhos são apresentados no quadro 8. A grelha utilizada para a avaliar a apresentação dos trabalhos encontra-se no anexo 7.

Quadro 8 – Avaliação qualitativa da apresentação dos trabalhos.

Grupos	Participação de todos os elementos	Criatividade	Conteúdo científico	Comunicação	Despertou interesse	Identificou o problema	Resposta ao problema
1 – power point	Médio	Fraco	Médio	Fraco	Fraco	Bom	Médio
2 - teatro	Bom	Muito bom	Médio	Bom	Muito bom	Bom	Médio
3 – power point	Médio	Fraco	Médio	Fraco	Fraco	Bom	Fraco
4 – power point	Médio	Médio	Bom	Fraco	Fraco	Bom	Fraco
5 - filme	Médio	Bom	Médio	Fraco	Médio	Bom	Fraco
6 – banda desenhada	Médio	Médio	Fraco	Fraco	Fraco	Fraco	Fraco
7 – banda desenhada	Médio	Bom	Fraco	Médio	Bom	Médio	Fraco

Verificamos pelos trabalhos apresentados que a maioria dos alunos consegue identificar o problema referindo aspetos relacionados com a educação rodoviária (segurança, prevenção, regras, medidas, etc..) contextualizados nas questões problemas de cada grupo, no entanto revelam muita dificuldade quando se deparam com a necessidade de explicar a importância desses aspetos e de apresentar soluções que poderiam ajudar a resolver aquele problema. Entende-se assim, que os alunos retiveram os conceitos principais, conseguiram identificar as causas do problema, mas quando surge a necessidade de os explicar, de tirar conclusões e de sugerir possíveis soluções, não conseguem fazê-lo.

No final da apresentação dos trabalhos, o porta-voz de cada grupo leu o seu artigo. Alguns dos artigos foram breves e de fraco conteúdo, apesar de terem sido corrigidos pela professora e pedido aos alunos para os reformularem, no entanto, na maioria dos casos, os artigos eram criativos e sérios na forma como exploravam o problema e por isso a leitura transformou-se num momento interessante e cativante. Apesar do desempenho da maioria dos casos ter sido satisfatório, entenda-se que os alunos não

estão habituados a redigir sobre assuntos desta natureza e revelam dificuldade em escrever textos que apelam à imaginação e criatividade. Segue-se exemplos de artigos.

Já Imaginaste... Se estivesses presente num acidente?	COMO PREVENIR ACIDENTES?	Como deves melhorar o ambiente da tua cidade?
<p>De certeza que imensas pessoas, e provavelmente tu próprio, já passaste por um acidente rodoviário. Se não passaste por um, já o deves ter imaginado. Aquela emoção toda, de dois carros chocarem e algum ficar résvés da vida, ou de perder o controlo do carro, ou até um pneu furar-se, e o carro descontrolar-se. Já foi temido por quase todos.</p> <p>Em acidentes de viação, tudo pode acontecer: Podemos ter uma grave catástrofe, como Jacqueline, que ficou deformada ^{de} ter um acidente de carro, mas continuou a sua vida; Ou podemos até chegar à morte, como o famoso Angélico Vieira.</p> <p>Temos sempre de prevenirmo-nos, se queremos continuar a nossa vida com normalidade.</p> <p>Muitas pessoas podiam ter sobrevivido, se tivessem o cinto de segurança. É rápido, fácil, e pode salvar-te a vida. Põe o cinto de segurança, e poderás estar a salvo de uma morte inesperada.</p>	<p>Como todos sabem, existem acidentes, todos os dias e para preveni-los existem regras que quase ninguém cumpre.</p> <p>Com este artigo, vamos dizer-vos o que não devem fazer antes e durante a condução. Não ande em excesso de velocidade, não conduza sobre o efeito do álcool no sangue nem sob efeito de drogas. Nunca conduza nervoso nem quando se sentir sonolento, nem sob o efeito de alguns medicamentos, tais como ansiolíticos e anti-depressivos.</p> <p>Não esqueça de fazer uma revisão ao seu automóvel de 4 em 4 meses de forma a prevenir eventuais problemas mecânicos.</p> <p>Outro aspeto preventivo é nunca utilizar o telemóvel ou qualquer outro equipamento que possa dispersar a sua atenção da estrada.</p> <p>Com estas e outras regras que aqui não enumerámos podemos prevenir muitos acidentes.</p>	<p>Para melhorares o ambiente da tua cidade deves:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Andar menos de carro e mais de bicicleta, transportes públicos e carros eletricos ou andar a pé. ^{Menos de} - Quando tens amigos que moram perto de ti, e vão para o mesmo local que tu, podes juntá-los todos e irem apenas em um só carro. - Os carros devem de trocar o gasóleo/gasolina por óleo alimentar. <p>Porquê?</p> <p>Porque ao andares de transportes públicos usas apenas um carro e transportas várias pessoas ao mesmo tempo; quando andas a pé, contribuis ^{para} para a saúde do teu planeta, os carros ao usarem óleo alimentar poluem menos o ambiente.</p> <p>Esperamos ter ajudado!</p>

Figura 14 – Exemplos de artigos

Ao nível da comunicação escrita em todos os trabalhos realizados, identificaram-se poucos erros ortográficos, visto que os alunos utilizaram o corretor ortográfico do word, o que os ajudou a eliminar praticamente todos os erros durante a realização dos trabalhos e verificaram-se poucas construções fráscas mal estruturadas.

Durante as apresentações dos vários trabalhos, foi necessário a professora advertir várias vezes os alunos da audiência, que estavam distraídos na brincadeira uns com os outros, que falavam com frequência, o que perturbava as apresentações dificultando a receção das mensagens pelos ouvintes, o que revela a nível das atitudes falta de cooperação e solidariedade com os colegas e respeito pelos ouvintes. Não se apresentam exemplos ou excertos dos trabalhos apresentados, porque os encarregados de educação na sua maioria não autorizaram fotografias e filmagens.

Questionários

Apresentam-se nos quadros 9 e 10, os resultados obtidos nas respostas dadas pelos alunos ao questionário (pré e pós teste). O questionário (Q1) foi aplicado na aula no início (pré teste) e final de todas as atividades (pós teste). O questionário era constituído por duas partes (P1 e P2) e a sua aplicação teve como objetivo em (P1), referente ao Ativismo, avaliar o grau de consciencialização que os alunos possuem, acerca da sua participação na resolução de problemas sociais sobre ciência, tecnologia e ambiente,

capacidade de motivar os outros e tomada de decisões sobre esses problemas e em (P2), referente à Natureza da ciência, avaliar as concepções dos alunos relativamente à sua visão da utilidade da Ciência no mundo, da Ciência e Tecnologia no dia-a-dia, dos benefícios e problemas de que a Ciência é responsável e sobre quem tem poder de decisão em Ciência e Tecnologia.

A investigadora pretende, com a realização destes dois questionários (iguais, em momentos diferentes), averiguar se ocorreu uma alteração significativa das concepções dos alunos relativamente às questões relacionadas com a ciência, tecnologia e sociedade e se ocorreu uma melhora significativa das competências ao nível das atitudes face à envolvência dos alunos na resolução de problemas sociais, após a realização das atividades, por comparação dos resultados dos dois testes no grupo de alunos participantes. Para verificar se houve uma diferença significativa entre o pré e o pós teste do questionário (Q1), foram analisados os resultados estatísticos obtidos pelo *software* de análise quantitativa de dados (SPSS), obtendo-se numa tabela os resultados traduzidos em correlação e significância, a partir dos quais se fez uma análise qualitativa dos mesmos. Para decidir qual destes resultados deve ser utilizado, o SPSS disponibiliza o teste de Levene. Se a significância do teste for menor a 0,05 – considera-se que estaticamente houve alterações significativas nas respostas do pré para o pós teste, se a significância do teste for superior a 0,05 – considera-se que estaticamente não houve alterações significativas nas respostas do pré para o pós teste. O número de alunos que efetuou o pré e o pós teste foi sempre o mesmo.

Quadro 9 - Resultados obtidos relativos ao ativismo (P1).

Questões	N	Sig.
1. Envolve-me em ações/iniciativas com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas sociais que me preocupam.	28	,007
2. Os meus colegas envolvem-se em ações/iniciativas com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas sociais que os preocupam.	28	,061
3. Sou capaz de influenciar as decisões dos meus colegas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.	28	,759
4. Tenho poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.	28	,334

5. Se me associar aos meus colegas, temos o poder para influenciar as decisões de outras pessoas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.	28	,766
6. Sei pesquisar informação sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.	28	,442
7. Sou capaz de tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.	28	,281
8. Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que beneficiem a comunidade onde vivo.	28	,653
9. Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas globais/mundiais.	28	,601
10. Tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas locais da comunidade em que vivo.	28	,544
11. Considero que tenho os meios necessários para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.	28	,010
12. Conheço formas de influenciar as decisões dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.	28	,952

N – nº de alunos que responderam ao questionário

Pela análise qualitativa dos dados estatísticos de (P1), depreendemos relativamente ao ativismo que registaram-se alterações significativas nas respostas dadas nas questões 1 e 11, visto o resultado entre o pré e o pós teste em ambas as questões ter sido $< 0,05$:

- na questão 1 do questionário, entende-se que os alunos após a intervenção alteraram as suas perceções, dado que muitos mais alunos consideraram no pós teste, que passaram a envolverem-se em ações e iniciativas com o objetivo de contribuírem para a resolução de problemas sociais.
- na questão 11 do questionário, entende-se que os alunos após a intervenção alteraram as suas perceções, dado que muitos mais alunos consideraram no pós teste, que adquiriram os meios necessários para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com ciência, tecnologia e ambiente.

Podemos concluir que foram muito poucas as alterações significativas verificadas pela análise do questionário sobre o ativismo, mas no entanto as alterações consideradas significativas incidem sobre duas questões de grande importância, que representam alterações nas percepções dos alunos que tinham antes e que passaram a ter depois da intervenção. Ambas as questões referem-se a uma mudança de atitude dos alunos no envolvimento e participação em iniciativas de resolução de problemas sociais relacionadas com ciência e tecnologia. Assim, podemos verificar que os alunos revelaram uma maior consciencialização e sensibilidade para as questões socio científica. Pensamos que as alterações mais pertinentes foram alcançadas, desta forma, podemos referir que a intervenção a este nível foi eficaz.

As questões para as quais se verificam alterações mas que não são estatisticamente significativas em termos de alteração da percepção dos alunos, referem-se muitas delas a alterações que deveriam ocorrer em terceiros pela ação e influência dos alunos, o que nestes casos os alunos não se consideram capazes de influenciar e operar alterações nas atitudes de terceiros; e outras que se referem aos deveres e direitos dos alunos em participarem, contribuírem e tomarem decisões na resolução de problemas socio científicos. Essas incapacidades manifestadas pelos alunos, podem dever-se ao fraco conhecimento sobre questões socio científicas e à falta de confiança na capacidade de conseguirem operar mudanças nos outros. Nestes casos concluímos que a intervenção revelou-se ineficaz.

Quadro 10 - Resultados obtidos relativos à natureza da ciência (P2).

Questões	N	Sig.
1. A Ciência é um conjunto de conhecimentos que explicam o mundo à nossa volta.	28	,198
2. A Ciência é a construção de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas (p. ex., cura de doenças, eliminação da poluição, desenvolvimento da agricultura).	28	,000
3. A Ciência é a descoberta de como o mundo e o Universo funcionam.	28	,117
4. A Ciência é a invenção ou a criação de, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.	28	,117
5. A Tecnologia é a aplicação da Ciência.	28	,065

6. A Tecnologia é um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia.	28	,212
7. A Tecnologia é inventar, conceber e testar, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.	28	,738
8. A Tecnologia é uma técnica para a resolução de problemas práticos.	28	,126
Questões	N	Sig.
9. O investimento na investigação tecnológica leva a melhorias da produção e ao crescimento da economia e do emprego.	28	,602
10. O investimento na investigação científica conduz à melhoria da qualidade de vida.	28	1,000
11. O investimento na investigação tecnológica conduz à melhoria da qualidade de vida.	28	,001
12. Existem instituições ou grupos que se opõem a determinadas áreas de investigação.	28	,104
13. Os cientistas e os técnicos devem ser os únicos a decidir sobre questões científicas e tecnológicas porque são os mais competentes para o efeito.	28	,029
14. As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas com base nas opiniões fundamentadas tanto dos cientistas e técnicos como dos restantes cidadãos, porque estas decisões afetam toda a sociedade.	28	,031
15. As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas pelo público em geral, como forma de controlar o trabalho dos cientistas e dos técnicos.	28	,019
Questões	N	Sig.
16. A Ciência e a Tecnologia contribuem para resolver graves problemas, através de ideias provenientes da Ciência e de novas soluções tecnológicas.	28	,160
17. Mais Tecnologia significa melhor nível de vida.	28	,431
18. Os cientistas são objeto de influências e pressões por parte do estado e de empresas.	28	,269
19. A Ciência e a Tecnologia podem contribuir para a resolução de alguns problemas sociais, mas podem também estar na origem de outros.	28	,000
20. Acredito que os desenvolvimentos tecnológicos podem ser controlados pelos cidadãos.	28	,072

N – nº de alunos que responderam ao questionário

Pela análise qualitativa dos dados estatísticos de (P2), depreendemos relativamente à natureza da ciência que registaram-se alterações significativas nas respostas dadas nas questões 2, 11, 13, 14, 15 e 19, visto o resultado entre o pré e o pós teste destas questões

ter sido $< 0,05$: Assim, entende-se que os alunos após a intervenção alteraram as suas concepções, dado que:

- na questão 2 do questionário, reforçaram a ideia que a Ciência é a construção de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas. Evidenciam o entendimento de que a ciência tem um papel importante na melhoria da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida dos cidadãos.
- na questão 11 do questionário, reforçaram a ideia que o investimento na investigação tecnológica conduz à melhoria da qualidade de vida. Evidenciam o entendimento de que a tecnologia é fundamental na melhoria do bem-estar e da qualidade de vida dos cidadãos.
- na questão 13 do questionário, reforçaram a ideia que os cientistas e os técnicos devem ser os únicos a decidir sobre questões científicas e tecnológicas porque são os mais competentes para o efeito. **Neste caso, era pretendido que reforçassem a ideia de que todos os cidadãos devem contribuir para a decisão sobre questões científicas e tecnológicas, não apenas os cientistas e técnicos.** No entanto, a par desta ideia, também reforçaram a ideia de que devem participar e contribuir para a resolução dos problemas sociais que envolvem ciência e tecnologia (questão 14) e que o público em geral deve contribuir nas decisões como forma de controlar o trabalho dos cientistas (questão 15).

Pensamos que esta constatação pode ter várias leituras e explicações possíveis:

- ✓ a ineficácia da intervenção relativamente à questão 13 poderá estar relacionada com limitações da própria intervenção;
- ✓ o facto, dos alunos valorizarem muito a contribuição dos cientistas para a tomada de decisões em questões que pensam serem mais do domínio dos cientistas, acharem que precisam da opinião dos cientistas para contribuírem melhor na resolução de questões sociais que envolvem ciência e tecnologia;
- ✓ o facto, dos alunos acharem que as questões ligadas à ciência são difíceis de entender e de decidir sobre elas, porque requer estar bem

informado e capacitado de conhecimento e por isso, acharem que os cientistas são as pessoas mais bem informadas para decidirem sobre questões/problemas da ciência e tecnologia na sociedade.

Podemos concluir que numa próxima intervenção, deverá se ter em conta este resultado. Será importante ajustar problemas trabalhados pelos alunos e atividades desenvolvidas de forma que a alteração da conceção ocorra no sentido pretendido.

- na questão 14 do questionário, reforçaram a ideia que as decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas com base nas opiniões fundamentadas tanto dos cientistas e técnicos como dos restantes cidadãos, porque estas decisões afetam toda a sociedade. Neste caso, os alunos contrariam o reforço que deram à questão anterior, o que revela que não fizeram nenhuma ligação entre estas duas questões, visto que consideram ao mesmo tempo, que os cientistas devem ser os únicos a decidir, e que os cidadãos devem contribuir para a decisão.
- na questão 15 do questionário, reforçaram a ideia que as decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas pelo público em geral, como forma de controlar o trabalho dos cientistas e dos técnicos. Verificamos novamente, uma contradição com a questão 13, dado que aceitam que o público deve-se manifestar, decidir sobre QSC e controlar o trabalho dos cientistas, o que manifestamente é o oposto do sentido atribuído à questão 13.

Pensamos que os alunos não perceberam a contradição que evidenciaram. No entanto, consideramos que o reforço das ideias associadas às questões 14 e 15, são de grande importância, revelando como a intervenção proporcionou alterações muito significativas, na forma como os alunos encaram o papel do cidadão, passando este a ser um agente participativo e interventivo na resolução de problemas científicos e tecnológicos na sociedade. Achamos que houve manifestamente uma mudança de atitude na forma como encaram as QSC e um aumento da consciencialização da importância destas questões para a melhoria da qualidade de vida de todos.

- na questão 19 do questionário, reforçaram a ideia que a Ciência e a Tecnologia podem contribuir para a resolução de alguns problemas sociais, mas podem também estar na origem de outros. Esta alteração evidencia, que muitos alunos

compreenderam que a ciência e a tecnologia também têm um lado “negro”, daí o reforço da ideia que é necessário que os cidadãos participem nas tomadas de decisão de QSC, para controlarem de forma a amenizar consequência maiores que seriam desencadeadas se as decisões fossem apenas tomadas por cientistas.

É de salientar que não se verificaram mais alterações consideradas estaticamente significativas nas concepções dos alunos, tendo-se a intervenção revelado pouco eficaz em muitas das questões do questionário, o que se pode dever a:

1. ao pouco tempo da intervenção junto dos alunos;
2. ao número reduzido de atividade deste tipo (resolução de problemas de QSC);
3. à dificuldade que os alunos manifestaram no entendimento das questões do questionário (sobretudo no pré teste), pois tratou-se de alunos do 7º ano bastante infantis, que durante o preenchimento muitos deles referiram “*professora não percebo nada disto*”, “*mas isto é para quê?*”, “*as perguntas são quase todas iguais*”; “*estão sempre a perguntar a mesma coisa*”; “*professora o que quer dizer esta pergunta?*”, “*este inquérito é estranho, pergunta coisas que não percebo*” etc... De acordo com este cenário, entende-se que muitas das respostas dadas pelos alunos foram ao acaso, havendo a possibilidade dos resultados não corresponderem a uma real perceção das possíveis alterações ou não nas concepções dos alunos acerca das questões abordadas no questionário.

Uma forma de tentar ultrapassar estes problemas mencionados, será de futuro, numa próxima intervenção, prolongar o tempo de intervenção, se possível cada grupo de alunos trabalhar mais que um problema, aplicar-se mais atividade diversificadas e na altura do preenchimento do questionário o professor deverá explicar previamente todas as perguntas do questionário, antes de ser aplicado para que as respostas dos alunos possam ser mais verdadeiras.

Entrevistas

Apresentam-se os resultados obtidos a partir da análise das entrevistas em grupo focal que foram realizadas aos alunos. A entrevista teve a finalidade de clarificar e reforçar o que foi observado na recolha de dados com os restantes instrumentos.

Dos 28 alunos, apenas 16 foram autorizados pelos respectivos encarregados de educação que fossem entrevistados. Fizeram-se quatro entrevistas com quatro alunos cada. O quadro 11, apresenta a análise das entrevistas e a sua respetiva interpretação.

Quadro 11 - Apresenta-se a grelha de análise e interpretação das 4 entrevistas em grupo focal.

	Subcategoria	Indicadores	Interpretação
Atividades	O que gostaram	<p>Entrevista- 1</p> <p>. João – “Gostamos de fazer aquelas coisas sobre as distâncias de segurança, aquelas regras básicas para as pessoas ficarem minimamente a saber o que devem utilizar para prevenir mais os acidentes, gostamos de saber sobre as falhas humanas” ; “.... podemos sensibilizar as pessoas para não haver muitos acidentes, diminuir os riscos de acidentes rodoviários.”</p> <p>. Miguel – “Trabalhamos em equipa”</p> <p>Entrevista- 2</p> <p>. Todos – “Sim, gostamos da banda desenhada.”</p> <p>. Diogo – “Divertimo-nos a fazer o trabalho.”</p> <p>. Ricardo – “Trabalhamos em grupo foi bom estudarmos o tema para sabermos mais coisas.”</p> <p>Entrevista- 3</p> <p>. Sara – “Eu gostei muito de fazer o trabalho em grupo, porque assim não estávamos sozinhos.”</p> <p>. Catarina – “Acho que a parte mais gira, foi trabalhar em grupo e foi interessante porque foram grupos escolhidos pela professora o que se transformou num desafio que agradou a alguns e a outros não.”</p> <p>Entrevista- 4</p> <p>. Tiago – “Talvez fazer o guião e a peça de teatro também foi gira.”</p> <p>. Ana – “porque quando estávamos a escrever o guião tivemos muitas ideias divertidas.”</p> <p>. Rúben – “Escrever o artigo na aula de português com a ajuda da professora, que nos contou uma história sobre uma associação de apoio às vítimas”</p> <p>. Beatriz – “Para mim foi o desenho e a representação, é uma forma das pessoas acharem que é divertido e chama mais a atenção ... “</p>	<p>Gostaram de:</p> <p>- Realizar a atividade da resolução de problemas de QSC</p> <p>- Trabalhar em grupo</p> <p>Esta atividade para a maioria dos alunos foi divertida</p>
	O que não teve interesse	<p>Entrevista- 1</p> <p>. Tiago - “.... teve tudo interesse, tudo é importante para a educação rodoviária”</p> <p>Entrevista- 2</p> <p>. Todos – “Tudo teve interesse.”</p> <p>. Ricardo – “Vai ser melhor para nós porque já aprendemos muitas coisas.”</p> <p>Entrevista- 3</p> <p>. Gonçalo – “Para o power point tínhamos que arranjar palavras que encaixassem e frases que fizessem sentido e isso foi difícil.”: “O que é mais difícil é normalmente mais aborrecido e por isso tem menos interesse.”; “Porque temos sempre que voltar atrás, rever, voltar a pesquisar e fazer de novo.”</p> <p>. Sara – “Editar o filme do trabalho não teve interesse”; “Editar não teve interesse porque foi uma tarefa difícil e muito demorada se fosse outro tema talvez fosse mais interessante, porque este tema é muito falado.”</p> <p>Entrevista- 4</p> <p>. Rúben – “No início do trabalho, no meu grupo não conseguíamos juntarmo-nos para fazer o trabalho e por isso o trabalho saiu assim.”</p> <p>. Beatriz – “Chegamos a casa, e colocamos a pen e puf o trabalho tinha desaparecido não havia nenhuma cópia foi na véspera da apresentação tivemos que voltar a construir tudo de novo. Foi complicado porque não sabíamos de cor as falas todas.”</p> <p>. Tiago – “Tirando o problema da pen, o trabalho foi interessante, escrever o guião, representar, diverti-me muito.”</p>	<p>Para a maioria todas as atividades foram interessantes</p> <p>Alguns apontam as dificuldades sentidas na realização das tarefas como causa de desinteresse</p>

Aprendizagem	O que aprenderam	<p>Entrevista- 1 . João – “Prevenir os acidentes na estrada, o que devemos fazer para que isso diminua, também aprendemos muito sobre as falhas humanas, o que as pessoas fazem e que provocam os acidentes e o que é que a gente pode fazer e para dizer às pessoas para pararem de provocarem essas coisas” . Miguel – “.... aprendemos alguns sinais de trânsito os trabalhos foram muito úteis, acho que nos vão ajudar para o futuro.”</p> <p>Entrevista- 2 . Diogo – “Aprendemos que quando formos maiores, temos que fazer a revisão ao carro, não beber, não tomar comprimidos e não falar ao telemóvel quando se conduz.” . Ricardo – “Aprendemos regras e sinais de trânsito, sobre a distância de segurança, os limites de velocidade que nas autoestradas podemos circular até 120 km/h e nas estradas normais até 60/80 km/h e aprendemos com o trabalho dos outros.”</p> <p>Entrevista- 3 . Filipe – “Sinais de trânsito as condições necessárias para se conduzir e quando não devemos conduzir.” . Gonçalo – “Que devemos sensibilizar os outros a não consumirem álcool e drogas quando conduzem.” . Sara – “Eu já sabia da partilha do carro quando vão para o mesmo destino,”; “... é também por questões económicas e ambientais, para não poluir tanto.” . Filipe – “O melhor é usar transportes públicos, os carros são muito poluidores, mas agora já existem carros elétricos.”</p> <p>Entrevista- 4 . Tiago – “Aprendemos sinais, regras de trânsito, limites de velocidade, que não devemos nos distrair, usar pneus adequados ao tempo, não usar telemóvel, tudo interfere na condução.”; “Usar o cinto de segurança para não sermos projetados.” . Beatriz – “Não fazia a mínima ideia, de que quando vamos no carro e depois de uma colisão, quando somos projetados continuamos com a mesma velocidade.”; “... vi num estudo, que o que provoca mais acidentes, não são os telemóveis, são as distrações dos condutores com outras coisas, olhar para o lado, ir distraído com pensamentos”</p>	<p>Adquiriram conhecimento científico</p> <p>Aprenderam com a partilha de informação entre os grupos</p> <p>Consciencialização da influência que podem ter sobre os outros na mudança</p> <p>Sensibilidade para o ambiente</p>
	Capacidades que melhoraram	<p>Entrevista- 1 . Miguel – “Pesquisar, a resolução de problemas, a concentração, raciocínio e a memória aprendemos a controlar o nervosismo na apresentação dos trabalhos.” . Tiago – “.... melhoramos a linguagem porque este trabalho tinha palavras difíceis.”</p> <p>Entrevista- 2 . Diogo – “Aprendemos a pesquisar melhor” . Ricardo – “ a avaliar a opinião dos outros e respeitá-la.”; “Sim, o relacionamento melhorou porque trabalhamos em grupo, em equipa.”</p> <p>Entrevista- 3 . Sara – “Eu aprendi a usar o programa Movie Maker sozinha.” . Filipe – “O grupo aprendeu a trabalhar todos juntos, porque às vezes noutros trabalhos ninguém faz nada.”</p> <p>Entrevista- 4 . Beatriz – “Tomada de decisões, para ver o que é o certo e o errado, das coisas do dia-a-dia, para pensarmos e também de raciocínio.”; “... melhoramos a relação e os conflitos entre nós.”</p>	<p>Referiram:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa - Resolução de problemas - Concentração - Raciocínio - Usar as TIC - Tomada de decisões - Relações interpessoais - Linguagem
	As atividades contribuem para que sejam mais	<p>Entrevista- 1 . Miguel – “Podemos ter ajudado os pais com qualquer coisa que não sabiam e que agora sabem.”; “Aprendemos mais e ajudámos os nossos colegas a conhecerem as regras.”; “As pessoas têm que ter conhecimento para poderem participar.” . João – “.... estamos a aprender agora para mais tarde fazê-lo.”</p> <p>Entrevista- 2 . Ricardo – “.... depende, se for só uma pessoa a tentar não consegue, mas muitas é possível que consigam contribuir.”</p>	<p>Demonstram acreditar que a realização destas atividades contribuiu para</p>

	participativos interventivos na sociedade	<p>Entrevista- 3 . Gonçalo – “Sim, por exemplo o nosso trabalho que era mais sobre jovens, e os jovens tem sempre aquela coisa se os meus amigos fumam e drogam-se, então se calhar também posso experimentar e nós ao estarmos bem informados conseguimos evitar essas experiências e até esclarecer os nossos amigos.” . Catarina – “Sim, passamos para os nossos pais, os nossos pais passam aos amigos e assim sucessivamente.” . Sara – “Também, nós podemos protestar na escola com cartazes enquanto estudantes e mais tarde no nosso bairro.”</p> <p>Entrevista- 4 . Beatriz – “Temos o direito de protestar e mais tarde poderemos ser cidadãos participativos.”</p>	uma mudança de atitude
	As atividades são interessantes, motivadoras e facilitam a aprendizagem	<p>Entrevista- 1 . Miguel – “Quando se faz, vamos aprendendo.” . Tiago – “Sim, quando nós pesquisamos, vai ficando na nossa memória e mexer nos computadores é do nosso interesse.”; “..... os adultos a falar é mais seca do que os alunos os trabalhos que fizemos são interessantes e motivam as pessoas todas.” . Miguel – “Se formos nós a pesquisar é do nosso interesse e é mais motivante.”</p> <p>Entrevista- 2 . Ricardo – “Facilitou a aprendizagem porque aprendemos aos poucos e em conjunto.”; “Aprendemos sozinhos e isso é mais envolvente, do que o professor a dar a aula.”</p> <p>Entrevista- 3 . Filipe – “Sim, porque foi uma maneira divertida, e é melhor do que uma aula deste assunto é divertido e aprendemos.” . Sara – “Começa toda à gente a dormir quando é o professor a dar a aula quando são os colegas, pensamos é o nosso amigo, temos que ouvir, então ficamos com mais atenção.”</p> <p>Entrevista- 4 . Beatriz – “Sim, são interessantes e motivadoras, dá-nos vontade de trabalhar e mostrar que conseguimos fazer algo e somos capazes de fazer tudo, para a aprendizagem também, porque é uma maneira mais divertida, mais rápida de nós aprendermos à nossa maneira.”</p>	<p>- Classificaram de interessantes e motivadoras as atividades realizadas</p> <p>- Consideram que aprendem melhor com esta metodologia</p>
	Sensibilizar os outros a mudarem de atitude perante o ambiente e questões rodoviárias	<p>Entrevista- 1 . Todos – “Achamos que sim” . Miguel – “Acho que o trabalho estava bem feito, deu para passar a mensagem da prevenção rodoviária e sensibilizar as pessoas.”</p> <p>Entrevista- 2 . Susana – “Sim contribuíram, os pais aprenderam algumas coisas que viram nos trabalhos que faziam mal e que agora vão tentar mudar.” . Ricardo – “Sim, porque a troca de ideias e de conhecimentos entre os grupos é boa porque aprendemos mais.”</p> <p>Entrevista- 3 . Todos – “Sim.”</p> <p>Entrevista- 4 . Tiago – “... porque as pessoas ao verem o nosso teatro, podem ter tido a ideia de mudar, pelo menos as pessoas que não cumpriam regularmente as regras.” . Rúben – “Houve ensinamentos de todos os lados e de todas as maneiras.”</p>	Demonstram acreditar que as apresentações dos trabalhos contribuíram para uma mudança de atitude

Recurso e apoio	Recursos foram suficientes	<p>Entrevista- 1 . João – “Acho que sim, tivemos os computadores que ajudaram muito na realização do trabalho e na apresentação foram suficientes.” . Miguel – “Acho que o PC dá mesmo para tudo, dá para pesquisar, fazer o trabalho e o Power Point”</p> <p>Entrevista- 2 . Ricardo – “Uma das falhas dos recursos, foi não termos feito mais slides porque o programa da internet que usamos para a banda desenhada tinha que se pagar a partir de um certo número de slides e por isso o nosso trabalho ficou pequeno.”</p> <p>Entrevista- 3 . Sara – “Faltou o programa Movie Maker para fazer o filme.”; “... combinamos vários encontros que acabaram em desencontros.”; “Pensando agora, talvez, mas tínhamos as bicicletas que não dava para trazer para a escola.”</p> <p>Entrevista- 4 . Beatriz – “Os meios de transporte e a maneira de nos encontrarmos não foi suficiente, porque poderíamos ter treinado muito mais o teatro.”; “Mas a sala era pequena para conseguirmos treinar o teatro.”</p>	<p>Falhas identificadas: - Espaço para os ensaios e filmagem - Programa para o filme - Pagamento de um programa para banda desenhada</p>
	Dificuldades	<p>Entrevista- 1 . Miguel – “Na pesquisa não havia muitos textos que nos ajudassem com esse tema, tivemos que pesquisar em vários sítios, tirar as coisas mais importantes e depois tivemos que ler bem para conseguirmos escolher o que interessava para o nosso trabalho.” . João – “Sentimos algumas dificuldades em pesquisar, ponhamos o tema na internet e não aparecia tudo, tivemos que usar palavras para pesquisar, como por exemplo, medidas de segurança rodoviária.”</p> <p>Entrevista- 2 . Ricardo – “Sim, quando começamos a fazer o trabalho, não estávamos habituados a usar aquele programa e tivemos primeiro que aprender a usá-lo.”</p> <p>Entrevista- 3 . Catarina – “.... a dificuldade foi conseguir integrar todos os elementos no grupo e que contribuíssem para o trabalho.”</p> <p>Entrevista- 4 Beatriz – “Tivemos muita dificuldade em transformar o problema numa solução e traduzir a solução em teatro, dificultou muito as coisas mas foi um desafio interessante e eu gosto de desafios.”</p>	<p>Dificuldades: - Na pesquisa - Na seleção - No uso de palavras-chaves - No trabalho colaborativo - Apresentar soluções para a questão problema</p>
	Apoio da professora	<p>Entrevista- 1 . Todos – “Acho que foi suficiente, o material, os computadores e a professora ajudou-nos.”</p> <p>Entrevista- 2 . Ricardo – “A professora estava sempre pronta para ajudar-nos.”</p> <p>Entrevista- 3 . Filipe – “Acho que sim, a professora estava sempre a rondar os grupos.” . Gonçalo – “A professora passava pelos grupos e dizia, vejam isso ou aquilo, mas é só uma e tem que ajudar toda à gente.”</p> <p>Entrevista- 4 . Tiago – “Foi suficiente.” . Beatriz – “Foi assim mais ou menos, mas porque a professora não tem cinco mãos e cinco pés não conseguia estar sempre ao pé de nós, houve falta de tempo da parte da professora para nos apoiar mais.”</p>	<p>Alguns consideram que não foram devidamente apoiados por falta de tempo da professora para apoiar todos os grupos</p>

Alterações sugeridas	Alterações sugeridas às atividades realizadas	<p>Entrevista- 1</p> <p>. Miguel – “Mudar os grupos, trocar pessoas de um grupo para outros, há pessoas que trabalham melhor umas com as outras”; “Porque há pessoas que juntas trabalham bem e com outras que não se conhecem ainda, têm que começar primeiro por se conhecer a troca de alunos iria favorecer o entendimento ente as pessoas.”</p> <p>. Tiago – “.... sempre os mesmos, começamos a faltar uns dos outros”</p> <p>. João - “.... fazer os grupos com alunos que moram mais próximo uns dos outros, seria mais fácil fazer o trabalho”</p> <p>Entrevista- 2</p> <p>. Todos – “Transformar a banda desenhada em teatro</p> <p>. Ricardo – “..... porque o teatro é uma atividade mais motivante interpretamos mais as personagens aprendemos melhor as regras.”; “Também para inovar, para não fazer sempre a mesma coisa.”</p> <p>. Todos – “Aprendemos mais porque é mais interessante.”</p> <p>Entrevista- 3</p> <p>. Filipe – “Todos os grupos trabalharam o mesmo problema.”</p> <p>. Catarina – “.... assim teríamos vários tipos de respostas ao mesmo problema.”; “Sim, porque cada grupo poderia abordar coisas diferentes dentro do mesmo problema.”</p> <p>Entrevista- 4</p> <p>. Beatriz – “Gostava que o teatro tivesse sido maior e tivéssemos criado uma personagem para mim, como o teatro foi pequeno tive que fazer de narradora.”; “.... poderíamos ter respondido às questões do público.”; “Melhora a nossa confiança, o nosso orgulho, faz nos acreditar que somos alguém e capazes de mudar.”</p> <p>. Rúben – “Tirar as dúvidas ao público”; “Melhora o nosso orgulho e a nossa autoestima.”</p>	<p>Reformular os grupos</p> <p>Transformar alguns dos trabalhos em teatro por ser mais motivante, interessante e aprender-se mais</p> <p>Criar um espaço de debate com o público nas apresentações</p>
Atividades deste tipo	Gostavam de realizar mais atividades deste tipo	<p>Entrevista- 1</p> <p>. Tiago – “Todos gostam mais de trabalhar em conjunto do que ouvir a professora.”</p> <p>. Miguel – “Em equipa, em grupo é mais giro do que trabalharmos sozinhos.”</p> <p>. João – “Com estes trabalhos podemos incentivar os outros a cumprirem regras andar de bicicleta, a pé e de transportes públicos em vez de carro para um ambiente com menos poluição.”</p> <p>Entrevista- 2</p> <p>. Susana – “Estamos mais unidos “</p> <p>. Márcia – “.... melhoramos a amizade, o relacionamento, a comunicação”</p> <p>. Diogo – “..... porque é divertido e aprendemos mais coisas.”</p> <p>Entrevista- 3</p> <p>. Gonçalo – “Trabalhar em grupo é sempre mais divertidos do que estarmos sozinhos e é uma forma fácil de aprender um assunto, que pode ser mais difícil de aprendermos, do que uma aula de 90 minutos a ouvir a professora a falar.”</p> <p>. Catarina – “Trabalho em grupo é sempre melhor, porque cada um tem ideias diferentes, logo o trabalho fica mais rico.”; “Sim, conhecermos melhor as pessoas, mudar a opinião das pessoas, sermos capazes de ceder e de concordarmos todos.”</p> <p>Entrevista- 4</p> <p>. Rúben – “Sim, mas outros temas, mais sobre situações da nossa escola, há muita droga, um trabalho maior sobre droga.”</p> <p>. Beatriz – “A turma toda a trabalhar o mesmo problema e apresentar para a escola e organizar os grupos de forma diferente para facilitar que os alunos se encontrassem para fazer o trabalho fora da aula se precisassem.”; “Todos os grupos teriam o mesmo problema e cada grupo apresentava soluções diferentes para o mesmo problema, seria uma forma de enriquecer os conhecimentos e as aprendizagens, talvez no fim pudesse sair melhor.”</p>	<p>Realizar mais atividades deste tipo porque:</p> <p>- Promovem as relações interpessoais</p> <p>- Promovem o trabalho colaborativo que é mais motivante e divertido</p> <p>- Facilitam a aprendizagem</p>

Da análise qualitativa, do conteúdo das entrevistas constatamos que:

➤ **Os alunos gostaram:**

1- De realizar as atividades de resolução de problemas de QSC.

João – *“Gostamos de fazer aquelas coisas sobre as distâncias de segurança, aquelas regras básicas para as pessoas ficarem minimamente a saber o que devem utilizar para prevenir mais os acidentes, gostamos de saber sobre as falhas humanas”*; *“.... podemos sensibilizar as pessoas para não haver muitos acidentes, diminuir os riscos de acidentes rodoviários.”*

Todos – *“Sim, gostamos da banda desenhada.”*

Beatriz – *“Para mim foi o desenho e a representação, é uma forma das pessoas acharem que é divertido e chama mais a atenção ...”*

Tiago – *“Talvez fazer o guião e a peça de teatro também foi gira.”*

2- De Trabalhar em grupo.

Ricardo – *“Trabalhamos em grupo foi bom estudarmos o tema para sabermos mais coisas.”*

Sara – *“Eu gostei muito de fazer o trabalho em grupo, porque assim não estávamos sozinhos.”*

Catarina – *“Acho que a parte mais gira, foi trabalhar em grupo e foi interessante porque foram grupos escolhidos pela professora o que se transformou num desafio que agradou a alguns e a outros não.”*

Miguel – *“Em equipa, em grupo é mais giro do que trabalharmos sozinhos.”*

3- Das atividades porque ao fazê-las foram divertidas.

Diogo – *“Divertimo-nos a fazer o trabalho.”*;

Ana – *“porque quando estávamos a escrever o guião tivemos muitas ideias divertidas.”*

➤ **Os alunos não gostaram de realizar as tarefas mais difíceis:**

Gonçalo – *“Para o Power Point tínhamos que arranjar palavras que encaixassem e frases que fizessem sentido e isso foi difícil.”*; *“O que é mais difícil é normalmente mais*

aborrecido e por isso tem menos interesse.”; “Porque temos sempre que voltar atrás, rever, voltar a pesquisar e fazer de novo.”

➤ **Os alunos manifestaram dificuldades:**

1- Na pesquisa, na seleção e no uso de palavras-chaves.

Miguel – *“Na pesquisa não havia muitos textos que nos ajudassem com esse tema, tivemos que pesquisar em vários sítios, tirar as coisas mais importantes e depois tivemos que ler bem para conseguirmos escolher o que interessava para o nosso trabalho.”*

João – *“Sentimos algumas dificuldades em pesquisar, ponhamos o tema na internet e não aparecia tudo, tivemos que usar palavras para pesquisar, como por exemplo, medidas de segurança rodoviária.”*

2- No trabalho colaborativo.

Catarina – *“.... a dificuldade foi conseguir integrar todos os elementos no grupo e que contribuíssem para o trabalho.”*

3- Na apresentação de soluções para a questão problema.

Beatriz – *“Tivemos muita dificuldade em transformar o problema numa solução e traduzir a solução em teatro, dificultou muito as coisas “*

➤ **Os alunos referiram que aprenderam:**

1- Com a partilha de informação nos e entre os grupos e adquiriram conhecimento científico.

João – *“Prevenir os acidentes na estrada, o que devemos fazer para que isso diminua, também aprendemos muito sobre as falhas humanas, o que as pessoas fazem e que provocam os acidentes e o que é que a gente pode fazer e para dizer às pessoas para pararem de provocarem essas coisas”*

Miguel – *“.... aprendemos alguns sinais de trânsito os trabalhos foram muito úteis, acho que nos vão ajudar para o futuro.”*

Ricardo – *“Aprendemos regras e sinais de trânsito, sobre a distância de segurança, os limites de velocidade que nas autoestradas podemos circular até 120 km/h e nas estradas normais até 60/80 km/h e aprendemos com o trabalho dos outros.”*

Filipe – *“Sinais de trânsito as condições necessárias para se conduzir e quando não devemos conduzir.”*

Tiago – *“Aprendemos sinais, regras de trânsito, limites de velocidade, que não devemos nos distrair, usar pneus adequados ao tempo, não usar telemóvel, tudo interfere na condução.”; “Usar o cinto de segurança para não sermos projetados.”*

Beatriz – *“Não fazia a mínima ideia, de que quando vamos no carro e depois de uma colisão, quando somos projetados continuamos com a mesma velocidade.”*

Ricardo – *“Sim, porque a troca de ideias e de conhecimentos entre os grupos é boa porque aprendemos mais.”*

2- Que têm maior consciência da influência que podem ter sobre os outros na mudança.

Gonçalo – *“Que devemos sensibilizar os outros a não consumirem álcool e drogas quando conduzem.”*

Gonçalo – *“Sim, por exemplo o nosso trabalho que era mais sobre jovens, e os jovens tem sempre aquela coisa se os meus amigos fumam e drogam-se, então se calhar também posso experimentar e nós ao estarmos bem informados conseguimos evitar essas experiências e até esclarecer os nossos amigos.”*

Miguel – *“Podemos ter ajudado os pais com qualquer coisa que não sabiam e que agora sabem.”; “Aprendemos mais e ajudámos os nossos colegas a conhecerem as regras.”; “As pessoas têm que ter conhecimento para poderem participar.”*

3-Que é importante respeitar o ambiente e ficaram mais sensíveis a essas questões.

Sara – *“Eu já sabia da partilha do carro quando vão para o mesmo destino,”; “... é também por questões económicas e ambientais, para não poluir tanto.”*

Filipe – *“O melhor é usar transportes públicos, os carros são muito poluidores, mas agora já existem carros elétricos.”*

João – *“Com estes trabalhos podemos incentivar os outros a cumprirem regras andar de bicicleta, a pé e de transportes públicos em vez de carro para um ambiente com menos poluição.”*

➤ **Os alunos melhoraram e desenvolveram competências:**

Miguel – *“Pesquisar, a resolução de problemas, a concentração, raciocínio e a memória aprendemos a controlar o nervosismo na apresentação dos trabalhos.”*

Tiago – *“.... melhoramos a linguagem porque este trabalho tinha palavras difíceis.”*

Diogo – *“Aprendemos a pesquisar melhor”*

Ricardo – *“ a avaliar a opinião dos outros e respeitá-la.”; “Sim, o relacionamento melhorou porque trabalhamos em grupo, em equipa.”*

Sara – *“Eu aprendi a usar o programa Movie Maker sozinha.”*

Filipe – *“O grupo aprendeu a trabalhar todos juntos, porque às vezes noutros trabalhos ninguém faz nada.”*

Beatriz – *“Tomada de decisões, para ver o que é o certo e o errado, das coisas do dia-a-dia, para pensarmos e também de raciocínio.”; “... melhoramos a relação e os conflitos entre nós.”*

➤ **Os alunos gostam de aprender através de atividades de resolução de problemas:**

Tiago – *“Sim, quando nós pesquisamos, vai ficando na nossa memória e mexer nos computadores é do nosso interesse.”; “..... os adultos a falar é mais seca do que os alunos os trabalhos que fizemos são interessantes e motivam as pessoas todas.”*

Ricardo – *“Facilitou a aprendizagem porque aprendemos aos poucos e em conjunto.”; “Aprendemos sozinhos e isso é mais envolvente, do que o professor a dar a aula.”*

Filipe – *“Sim, porque foi uma maneira divertida, e é melhor do que uma aula deste assunto é divertido e aprendemos.”*

Sara – *“Começa toda à gente a dormir quando é o professor a dar a aula quando são os colegas, pensamos é o nosso amigo, temos que ouvir, então ficamos com mais atenção.”*

Beatriz – *“Sim, são interessantes e motivadoras, dá-nos vontade de trabalhar e mostrar que conseguimos fazer algo e somos capazes de fazer tudo, para a aprendizagem também, porque é uma maneira mais divertida, mais rápida de nós aprendermos à nossa maneira.”*

Tiago – *“Todos gostam mais de trabalhar em conjunto do que ouvir a professora.”*

Márcia – *“.... melhoramos a amizade, o relacionamento, a comunicação”*

Diogo – *“..... porque é divertido e aprendemos mais coisas.”*

Gonçalo – *“Trabalhar em grupo é sempre mais divertidos do que estarmos sozinhos e é uma forma fácil de aprender um assunto, que pode ser mais difícil de aprendermos, do que uma aula de 90 minutos a ouvir a professora a falar.”*

Miguel – *“Quando se faz, vamos aprendendo.”; “Se formos nós a pesquisar é do nosso interesse e é mais motivante.”*

Catarina – *“Trabalho em grupo é sempre melhor, porque cada um tem ideias diferentes, logo o trabalho fica mais rico.”; “Sim, conhecermos melhor as pessoas, mudar a opinião das pessoas, sermos capazes de ceder e de concordarmos todos.”*

Síntese

Pela análise das respostas dos alunos durante as entrevistas, constatamos que destacam como positivo, as potencialidades educativas atribuídas às atividades realizada uma vez que as estratégias implementadas são os aspetos mais valorizados pelos alunos, ou seja, a descoberta, o aprender pela procura, pela pesquisa, o trabalhar em grupo que promove o reforço das relações entre os alunos e permite partilhar ideias, informações, aprender a lidar com opiniões diferentes e respeitá-las. Nesse sentido, tendo em conta os aspetos mais relevantes, verificou-se que os alunos: gostaram de realizar todas as atividades; sentiram dificuldades em gerir aspetos de pesquisa e seleção de informação e de alguns aspetos técnicos na realização dos trabalhos; tentaram ultrapassar as dificuldades

sentidas recorrendo ao apoio da professora e aos colegas de grupo; consideraram que trabalharam competências, ao nível de conteúdos de ciência, das TIC, da comunicação, do raciocínio, da concentração, da linguagem e das atitudes. Manifestaram agrado por esta forma de trabalhar proposta na resolução de problemas de QSC, relativamente a outras abordagens mais tradicionais; consideraram útil a apresentação dos trabalhos de todos os grupos, porque aprenderam mais. Pela análise das respostas, constata-se que os aspetos mais positivos considerados pelos alunos prendem-se com o gosto pelo trabalho de grupo que as atividades proporcionaram.

Discussão dos Resultados

Após a análise dos dados recolhidos pelos vários instrumentos, foram criadas três categorias: potencialidades de uma iniciativa de ativismo centrada na resolução de problemas associados a QSC, dificuldades manifestadas pelos alunos e limitações da intervenção.

Potencialidades

Desenvolvimento de competências ao longo da intervenção

Os alunos trabalharam sempre em grupo, o que promoveu o trabalho colaborativo e as relações interpessoais, tendo-se verificado uma melhoria significativa a nível das relações e dos conflitos entre alunos. Ao longo do tempo, foram aprendendo a respeitar, gerir, negociar e conciliar as diferentes opiniões. Tiveram a possibilidade de se conhecerem melhor e de descobrirem o outro que não conheciam, o que demoveu ideias preconcebidas sobre alguns colegas e fortaleceu a amizade entre a maioria dos alunos. Estes resultados apoiam a perspetiva de Strauss e Westland (2005), segundo a qual esta abordagem (discussão/resolução de problemas de QSC) potencia o desenvolvimento de competências como: escutar, debater, resolver conflitos, pensar de forma crítica e ser criativo na resolução de problemas.

Contatamos que a partir de iniciativas de ativismo centradas na resolução de problemas associados a QSC, os alunos conseguiram articular várias áreas do saber que o ambiente de aprendizagem proporcionou, desenvolvendo a imaginação e a criatividade e enriquecendo as aprendizagens. Estes resultados confirmam, que esta abordagem

relaciona conhecimentos, habilidades, evidências, teorias, práticas, aspetos culturais, valores e sentimentos (Strauss & Westland 2005). E ainda que, conforme referem Hilário e Reis (2009), são experiências educativas enriquecedoras dado que articulam várias áreas do saber, envolvendo arte, técnicas de informação e comunicação (TIC) e ciência em contexto real.

Através destas iniciativas, os alunos também compreenderam as interações entre a ciência, a tecnologia e o contexto social, o que contribuiu para uma melhoria da sua literacia científica. Tal como Deboer (2000) refere, a literacia científica é alcançada quando se aprende sobre ciência das diferentes formas possíveis.

Foi visível que estes trabalhos contribuíram para desenvolver a autonomia, o sentido de responsabilidade, a comunicação e a melhoria da autoestima e da confiança. Também é de referir que as atividades de resolução de problemas integrantes no ambiente de aprendizagem estimularam o pensamento crítico dos alunos e o trabalho entre pares. Estes resultados confirmam as potencialidades das iniciativas de discussão e ação sobre controvérsias socio-científicas na promoção de competências cognitivas, sociais e morais necessárias para o envolvimento ativo dos cidadãos na identificação de problemas e procura das respetivas soluções, e o desenvolvimento de competências de pesquisa, discussão, de resolução de problemas, de argumentação e tomada de decisão, conforme estudadas por Hilário e Reis (2004) e Reis (2004).

À semelhança do que acontece nos estudos mencionados no enquadramento teórico (Holbrook, 2010; Galvão, 2002; Kolstoe, 2001, 2006; Dawson & Venville, 2010; Sá & Queiroz, 2007; Millar & Osborne 1998; Monk & Dillon, 2000; Reis, 1997, 2004, 2006, 2008, 2013; Hilário & Reis, 2004; Zeidler, 1984), considera-se que a atividade contribui para o desenvolvimento de competências de conhecimento e de raciocínio, bem como o desenvolvimento do pensamento crítico, através do estudo de uma situação do seu dia-a-dia, contextualizando-a social e culturalmente.

Alteração de conceções evidenciadas pelos questionários

Da análise dos dados recolhidos pelos questionários sobre o ativismo verificamos que a intervenção realizada operou alterações ao nível das atitudes dos alunos quanto ao envolvimento e participação em iniciativas de resolução de problemas sociais relacionadas com ciência e tecnologia. Os alunos revelaram uma maior

consciencialização e sensibilidade para as questões socio-científicas e para o seu papel na resolução de problemas sociais.

Da análise dos dados recolhidos pelos questionários sobre a natureza da ciência, verificamos que a intervenção proporcionou alterações significativas, na forma como os alunos encaram o papel do cidadão, passando este a ser um agente participativo e interventivo na resolução de problemas científicos e tecnológicos na sociedade. Identificou-se uma mudança de atitude na forma como encaram as QSC e um aumento da consciencialização da importância destas questões para a melhoria da qualidade de vida de todos. Também se reforçou a ideia de que é necessário que os cidadãos participem nas tomadas de decisão de QSC, de forma a avaliar o impacto da ciência na sociedade.

Estes dados estão de acordo com o referido por Nutbeam (2008), de que é importante alterar concepções promovendo a literacia científica, pois só as pessoas literatas conseguem compreender as várias situações do quotidiano e dessa forma participar e contribuir na resolução de problemas sociais e económicos.

Potencialidades identificadas a partir da entrevista em grupo focal

Durante as entrevistas em grupo focal os alunos atribuíram diversas potencialidades às atividades realizadas nas aulas:

- Todos os alunos são de opinião que as atividades realizadas foram interessantes e motivadoras;
- A maioria dos alunos afirmou que este tipo de atividades eram divertidas, permitindo aprender com gosto;
- Os alunos, de um modo geral, consideraram que este tipo de atividades contribuiu para adquirirem mais conhecimentos científicos;
- Aprenderam com a partilha de informação entre os grupos durante a apresentação dos trabalhos;
- A maioria ficou com maior consciencialização da influência que podem ter sobre os outros na mudança de atitude perante problemas da sociedade e maior sensibilidade para o ambiente;

- Os alunos, de um modo geral consideram que melhoraram: a pesquisa; a resolução de problemas; a concentração; o raciocínio; o uso das TIC; a tomada de decisões; as relações interpessoais e a linguagem;
- A maioria considera que estas atividades promoveram as relações interpessoais, o trabalho colaborativo que é mais motivante e divertido e facilitaram a aprendizagem.
- apelaram à investigação de informação e o trabalho desenvolvido nesse sentido permitiu-lhes aumentar capacidades de pesquisa, avaliação e tratamento da informação;
- Os alunos confirmaram que as várias atividades contribuíram para aumentar a capacidade de comunicação e a qualidade da linguagem;
- Alguns alunos afirmaram que este tipo de atividades proporciona uma aprendizagem bem mais estimulante que o processo tradicional;
- Os alunos concluíram que o recurso a atividades de resolução de problemas lhes permitiu aumentar as suas capacidades de intervenção em termos sociais.

Estes resultados confirmam o que Reis (aceite para publicação) defende sobre as potencialidades de experiências educativas centradas em iniciativas de ativismo no desenvolvimento: do sentimento do poder de intervenção/participação na evolução da sociedade, esbatendo sentimentos de impotência, falta de controlo e frustrações perante as propostas científicas e tecnológicas com que são confrontados, reforçando a consciencialização de que todos os cidadãos podem contribuir para a resolução dos problemas socio-científicos.

Constata-se que os alunos consideram que as atividades desenvolvidas neste estudo constituem um método de ensino inovador e facilitador das aprendizagens e que desperta o interesse e o gosto pelos assuntos relacionados com ciência. Na sua opinião, este método afasta-se do tradicional, tornando as atividades mais interessantes e divertidas, por se basear num cenário contextualizado e na discussão de temas que despertam a curiosidade por fazerem parte do dia-a-dia.

Dificuldades

Devido ao facto dos alunos não terem experiência regular de trabalho em grupo e de resolução de problemas, as dificuldades evidenciadas ao longo deste estudo foram muitas. Contudo, ao longo do estudo, verificaram-se algumas melhorias nas dificuldades enunciadas no quadro 12. Alguns alunos apontam as dificuldades sentidas na realização das tarefas como causa de desinteresse.

Quadro 12 – Síntese das dificuldades ao nível das competências evidenciadas através dos dados recolhidos pelos instrumentos, registos escritos, observações e entrevistas.

Domínio	Competências	Dificuldades evidenciadas em registos escritos e observações	Dificuldades evidenciadas através das entrevistas
CONHECIMENTO SUBSTANTIVO	Adquirir conhecimento científico	X	
	Analisar e debater situações problemáticas	X	
CONHECIMENTO PROCESSUAL	Planear e realizar pesquisa	X	X
	Planificar a(s) atividade(s)	X	
	Realizar a(s) atividade(s)		
	Analisar e interpretar a informação	X	X
	Identificar problemas		
RACIOCÍNIO	Resolver problemas	X	X
	Apresentar soluções	X	X
	Confrontar diferentes perspetivas e tomar decisões	X	
COMUNICAÇÃO	Utilizar linguagem científica	X	
	Utilizar formatos criativos para comunicar		
	Utilizar corretamente a língua portuguesa na comunicação oral e escrita	X	
	Analisar e sintetizar informação	X	
	Utilizar as TIC		
	Utilizar formas de expressão artística		

	Apresentar os trabalhos (comunicação)	X	
ATTITUDES	Trabalhar com os colegas de forma cooperante	X	X
	Perseverança e seriedade	X	
	Refletir sobre o trabalho realizado	X	
	Despertar a curiosidade	X	
	Desenvolver a autonomia e o sentido da responsabilidade	X	

Podemos concluir que as dificuldades manifestadas pelos alunos são sobretudo ao nível:

a) das competências de raciocínio, revelando muita dificuldade quando têm que apresentar soluções para resolução de um problema; b) de atitudes, nomeadamente, pouca autonomia e responsabilidade na realização das tarefas e dificuldade no trabalho em grupo; e c) do conhecimento substantivo devido a dificuldades em pesquisar e seleccionar informação. Também verificamos, que os grupos de alunos com menor domínio científico apresentaram mais dificuldades de argumentação e de tomada de decisão, enquanto os alunos com melhor domínio científico tiveram um melhor desempenho a esse nível. Estes resultados confirmam a perspectiva de Lewis e Leach (2006), segundo a qual um nível reduzido de conhecimento científico relacionado com determinada questão socio-científica limita a capacidade de discussão e de tomada de decisão acerca dessa questão.

Estes resultados contrariam alguns dos resultados obtidos em estudos relacionados com a discussão de questões socio-científicas e a resolução de problemas em contexto educativo, uma vez que se entende que mesmo com atividades do agrado dos alunos, que classificaram como motivadoras, divertidas e facilitadoras de aprendizagem, não se verificou o desempenho, a interação, a colaboração e a comunicação entre alunos que era de se esperar, visto terem manifestado muitas dificuldades, mas é de salientar que ao longo da intervenção verificaram-se melhorias. No entanto, os resultados obtidos apontam que as atividades desenvolvidas promovem incentivos ao trabalho colaborativo e ao processo de pesquisa, de produção escrita, de comunicação oral e que favorecem o desenvolvimento de competências básicas como analisar, sintetizar, saber ler diferentes fontes, seleccionar informação e produzir materiais.

Limitações

Existiram algumas limitações inerentes à intervenção que deverão ser tidas em conta. De seguida enumeram-se aquelas que se consideram ter sido as situações mais condicionantes deste estudo:

- O tamanho da turma, com 28 alunos, revelou-se pouco facilitador na aplicação das atividades desenvolvidas em sala de aula;
- Devido ao tamanho da turma, considera-se que o apoio prestado não foi aquele que se desejaria; foi difícil atender a todos sempre que necessário e ao mesmo tempo gerir conflitos;
- O facto de a investigadora ser professora da turma dificultou a observação/captação de todas as ocorrências em sala de aula. Este tipo de investigação, com turmas grandes e difíceis em termos comportamentais exige a presença de dois professores em sala de aula;
- A dificuldade de organização dos grupos, a pouca autonomia devido essencialmente à imaturidade da maioria dos alunos, foi um dos elementos que mais pesou para a organização e concretização dos trabalhos dentro dos grupos, tendo limitado este estudo;
- A realização de apenas uma atividade de resolução de problemas não permitiu estudar a evolução dos alunos perante a realização deste tipo de atividade;
- A falta de salas disponíveis para a realização de atividades que envolvem, teatro, filmagens, produção de cartazes, música, etc...;
- A falta de computadores em número suficiente com acesso à Internet e distribuídos na sala de aula de forma a serem utilizados facilmente.

Pelos dados recolhidos através das entrevistas, sintetizamos o que os alunos referiram que se consideram de limitações no decorrer da realização das atividades:

- Alguns alunos consideram que não foram devidamente apoiados por falta de tempo da professora para apoiar todos os grupos;
- Alguns referiram a falta de espaço para os ensaios e filmagem;
- Um grupo referiu a não existência do programa para o filme nos computadores da escola;

- Um grupo referiu a utilização do programa para banda desenhada pago.

Com muita intervenção da professora a nível dos conflitos, das brincadeiras, das desistências e com contante reforço positivo, conversa com cada um dos grupos no sentido de se organizarem e de se responsabilizarem pelas suas tarefas, foi possível os alunos desenvolverem os seus trabalhos.

Da análise dos dados dos questionários, identificamos que não se operaram alterações estatisticamente significativas nas perceções dos alunos sobre (1) a sua capacidade de influenciar e operar alterações nos comportamentos de terceiros e (2) o seu dever e direito de participação em processos de decisórios sobre problemas socio-científicos. Pode-se justificar a não eficácia da intervenção nestes aspetos pelo tempo reduzido da intervenção junto dos alunos.

CAPÍTULO 6

Conclusão e Reflexão final

O objetivo primordial deste estudo consistiu em estudar e avaliar as potencialidades de iniciativas de ativismo e de resolução de problemas sobre QSC na promoção da literacia científica e no desenvolvimento de competências em vários domínios, nomeadamente das atitudes, em alunos do sétimo ano de escolaridade. No âmbito desta problemática, surgiram três questões de investigação através das quais se pretendeu identificar as competências desenvolvidas nos alunos através de iniciativas de ativismo.

A primeira questão de investigação deste estudo pretendia avaliar as competências desenvolvidas nos alunos através da realização de atividades de ativismo tendo em vista a resolução de problemas sobre QSC.

- 1- Quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões científicas e tecnológicas?

A triangulação dos resultados obtidos pelos vários instrumentos, observação de aulas (notas de campo), registos escritos (trabalhos dos alunos), entrevistas efetuadas aos alunos em grupo focal e questionários (Q1), parte (P1) relativo ao ativismo, permite admitir que o recurso à resolução de problemas no âmbito de questões socio-científicas contribuiu para o desenvolvimento de diversas competências nos alunos, nomeadamente, a pesquisa, a seleção e tratamento da informação, a autonomia, a responsabilidade, o trabalho colaborativo, a comunicação e difusão da informação e as relações sociais.

Podemos concluir que a intervenção pedagógica com recuso a iniciativas de ativismo (atividades de resolução de problemas de QSC), promoveu a literacia científica e desenvolveu na maioria dos alunos várias competências, tendo-se verificado uma maior ênfase nas competências ao nível das atitudes, visto que no final da intervenção o reforço das relações permitiu diminuir consideravelmente os conflitos, as agressões verbais e por vezes físicas, tendo-se constatado um reforço da aceitação e do respeito pelo outro. Também se verificou a formação de novas amizades em consequência da

persistência do trabalho colaborativo (com grupos heterogêneos relativamente a conhecimentos, empenho e género), o que possibilitou que os alunos se conhecessem melhor e eliminassem algumas ideias pré-concebidas que tinham em relação a alguns colegas, tendo-se assim promovido o reforço da amizade, da partilha, da ajuda e da solidariedade entre os alunos. Nas entrevistas, os alunos referiram, que estas atividades em grupo promoveram a amizade entre eles. Nos questionários, verifica-se uma alteração de algumas concepções relacionadas com o papel do cidadão no contributo da melhoria do bem-estar de todos, através de uma atitude de participação, intervenção na sociedade e controlo do trabalho dos cientistas na resolução de problemas de case científica e tecnológica.

A segunda questão de investigação deste estudo pretendia conhecer as concepções dos alunos do papel da ciência e da tecnologia na sociedade.

- 2- Qual é o impacto das atividades no âmbito do ativismo na modificação das concepções que os alunos têm acerca da ciência e da tecnologia?

Podemos concluir, que a intervenção pedagógica com recurso a iniciativas de ativismo permitiu modificar algumas das concepções dos alunos, visto que pela análise e discussão dos dados recolhidos pelos questionários (Q1 – Parte P2), verificamos que os alunos alteraram algumas concepções que tinham acerca do papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Apesar de se ter constatado que para a maioria das questões do questionário, as alterações das concepções dos alunos não foram estatisticamente significativas, verificamos mudanças estatisticamente significativas importantes ao nível das ideias de que: a) a ciência e a tecnologia podem contribuir para a resolução de problemas sociais, mas também podem estar na origem de outros; b) é necessário que os cidadãos participem nas tomadas de decisão de QSC, para controlarem o trabalho dos cientistas, amenizando consequências maiores que seriam desencadeadas se as decisões fossem apenas tomadas por cientistas; c) a ciência tem um papel importante na melhoria da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida dos cidadãos; d) a tecnologia é fundamental na melhoria do bem-estar e da qualidade de vida dos cidadãos. Operaram-se ainda, modificações significativas nas ideias relacionadas com a forma como os alunos encaram o papel do cidadão, deixando este de ser um agente passivo para passar a ser um agente participativo e interventivo na resolução de problemas científicos e tecnológicos na sociedade.

A terceira questão de investigação deste estudo pretendia avaliar o grau de consciencialização dos alunos, do papel do cidadão na resolução de problemas de QSC na sociedade.

- 3- Qual o impacto do ativismo na consciencialização dos alunos, de que todo o cidadão pode ser ativo, participativo e interventivo na sociedade em questões relacionadas com a ciência?

Podemos concluir pela triangulação dos dados recolhidos pelas entrevistas efetuadas aos alunos em grupo focal e pelo questionário (Q1 - parte P1) relativo ao ativismo, que a intervenção pedagógica com recuso a iniciativas de ativismo (atividades de resolução de problemas de QSC), não operou na maioria das questões do questionário, modificações nas perceções dos alunos. Identificamos apenas duas alterações estatisticamente significativas. No entanto pensamos que essas alterações são muito pertinentes, visto incidirem sobre questões de grande importância relacionadas com uma mudança de atitude dos alunos no envolvimento e participação em iniciativas de resolução de problemas sociais relacionadas com ciência e tecnologia. Nas entrevistas, os alunos referiram, que com estas atividades aprenderam melhor de forma mais atrativa e divertida, e que compreenderam que podem ser interventivos e contribuir para a resolução de problemas da sociedade, em prol da melhoria da qualidade de vida e do bem-estar de todos os cidadãos.

Constatou-se que a implementação de atividades no âmbito do ativismo, na sala de aula, consegue desenvolver as competências, preconizadas no ensino básico e secundário, necessárias à formação integral do aluno e ao exercício da cidadania. Trabalhar com os alunos QSC contextualizadas, permite que estes compreendam como a ciência e a tecnologia evoluem, como funcionam e qual o seu papel no desenvolvimento social e na qualidade de vida. No geral, a literacia científica dos nossos jovens é pobre. É premente contrariar esta tendência e uma possível forma de melhorar este panorama é introduzir nas nossas aulas um ensino que valorize a resolução de problemas sobre QSC, visto que a partir destas atividades é possível introduzir práticas que desenvolvem a pesquisa, a discussão, a crítica, a reflexão, a comunicação, a partilha, o trabalho colaborativo e o raciocínio, havendo progressivamente a aquisição de competências fundamentais que permitirão que os jovens entendam os contextos e as problemáticas sociais e consequentemente, contribuirão para o exercício de uma cidadania ativa e responsável.

Constatamos que a intervenção não foi muito eficaz ao nível da maioria das questões do questionário nas partes (P1) e (P2), mas principalmente na parte (P1), e pensamos que se deverá ao fato de não termos estruturado as atividades de forma a serem mais abrangentes em termos do que era pretendido, sendo assim, a ineficácia reporta-se a limitações da própria intervenção e ao facto de os alunos não terem entendido de forma clara muitas das questões do inquérito, levando-os a responderem ao acaso. No futuro, antes da implementação de uma nova intervenção pedagógica, o investigador deverá rever estas situações, reformulando e ajustando as atividades de forma a permitirem trabalhar mais situações diversificadas associadas ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade e ao papel do cidadão na participação e tomada de decisões sobre problemas sociais relacionados com ciência e tecnologia e deverá explicar bem o significado de todas as questões do inquérito antes do mesmo ser aplicado.

A implementação deste tipo de atividades requer tempo e persistência. A regularidade destas práticas permite diminuir progressivamente conflitos, incutir procedimentos, interiorizar regras, disciplinar o trabalho, desenvolver competências e adquirir conhecimentos.

Para o sucesso deste tipo de trabalho foi fundamental a criação de um ambiente da aula de proximidade e confiança, de modo a que todos se sentissem encorajados a tomar riscos, a experimentarem, a apresentarem ideias e a debatê-las. Ao longo do tempo, o trabalho colaborativo e as atividades de resolução de problemas revelaram-se uma forma de trabalho apreciada pela maioria dos alunos. No entanto, inicialmente resistiram e apresentaram muitas dificuldades por não estarem familiarizados com estas metodologias de trabalho e ainda não possuírem algumas competências essenciais para este tipo de atividades.

Pensamos que para ocorrerem mais alterações nas concepções dos alunos sobre o papel da ciência, da tecnologia e do cidadão na sociedade na resolução de QSC; e para diminuir dificuldades que ainda persistiram no final da intervenção, seria necessário:

1. aumentar o tempo da intervenção junto dos alunos;
2. aumentar o número de atividade deste tipo (resolução de problemas de QSC);
3. diversificar os temas abordados;
4. diversificar as estratégias;
5. reforçar os recursos e apoios disponibilizados para os alunos.

Não podemos afirmar que esta metodologia com recurso a iniciativas do ativismo seja a salvação do ensino, que resolva por si os problemas do processo ensino aprendizagem e o alienamento crescente dos alunos nos que diz respeito às disciplinas de ciências e aos assuntos relacionados com ciência, porque foram evidenciadas muitas dificuldades ao longo desta intervenção e muitas delas permaneceram. Também não alegamos que este é o melhor modo de aprender, antes preferimos sublinhar que os alunos aprendem de forma mais natural e mais articulada com as necessidades educativas do séc. XXI, desenvolvendo competências gerais preconizadas pela Reorganização Curricular do Ensino Básico, essenciais para formar os cidadãos da sociedade de hoje.

O que podemos afirmar, é que constatamos que houve muitas melhorias das competências em vários domínios: no conhecimento substantivo e processual, no raciocínio, na comunicação e com grande destaque nas atitudes. Assim, esta forma de abordar as questões da ciência podem resolver parte do problema nas dificuldades manifestadas pelos alunos no entendimento e gosto pela ciência com que os professores se deparam diariamente, dado que, lentamente os alunos são envolvidos nas matérias relacionadas com ciência de uma forma mais atrativa e interessante, contextualizada, acompanhada de significado e promovendo a literacia científica. Com a persistência do trabalho colaborativo com atividades de resolução de problemas, as dificuldades vão-se atenuando, os alunos vão adquirindo autonomia, métodos de planificação e organização de trabalho, de pesquisa e seleção de informação e vão melhorando as relações interpessoais e reforçando a amizade e o respeito entre eles, desencadeando-se progressivamente o desenvolvimento das competências essenciais para formar cidadãos capazes de compreenderem os fenómenos do dia-a-dia e que sejam críticos e conscientes do seu papel na sociedade e aptos para participarem de forma construtiva na melhoria do bem-estar de todos.

O ideal seria que nas escolas, as turmas não excedessem os 20 alunos e existissem meios e recursos disponíveis e suficientes para facilitar e estimular a implementação desta metodologia de trabalho junto dos alunos. Seria muito útil nas escolas, a existência de algumas salas desocupadas, que pudessem ser requisitadas para a realização de vários tipos de ações necessárias à concretização das atividades, como o teatro, filmagens, produção de cartazes, dança, música, etc..., criando-se espaços privilegiados para ambientes de aprendizagem diferentes dos tradicionais. Além disso, também era muito importante que as salas estivessem equipadas com oito a dez

computadores ligados á internet e dispostos na sala aula de forma que a sua utilização fosse fácil para a realização de atividades em trabalho de grupo, ou individual.

Desta forma, compete à escola alterar espaços físicos, organizar a sua gestão, proporcionar recursos e equipamentos com qualidade e em número suficiente, de modo que as práticas educativas inovadoras tenham condições de vigorar.

Aos professores compete investigar novas metodologias, adequar práticas, ensaiar novas abordagens e refletir criticamente acerca das mesmas.

Impacto do Estudo no Desenvolvimento Pessoal e Profissional do Investigador

Reconhecemos que vivemos num mundo em constante evolução/mutação e fazendo a escola parte desse mundo é extremamente importante que o professor se forme ao longo da vida para desenvolver, melhorar e utilizar adequadamente competências que respondam aos desafios que se colocam no exercício da sua profissão. Neste sentido, o investigador procurou estudar, aprender e atualizar-se com o estudo realizado, de forma a operar reais mudanças nas suas práticas pedagógicas tendo em vista a melhoria do sucesso e da qualidade de vida dos alunos (e da sociedade em geral) e o desenvolvimento das suas competências de cidadania.

Este estudo pode ajudar-nos a compreender melhor a necessidade e a urgência em mudarmos as nossas práticas e ajudar-nos a traçarmos novos caminhos que promovam a mudança, “ *seja qual for a inovação, seja qual for a modificação das práticas, apenas se tornarão operantes, se os professores acreditarem nelas, se se dispuserem a colaborar e se forem capazes de se identificar com elas*” (Thurler, 1991, p. 49). As mudanças metodológica e pedagógica, que promovam estratégias diferenciadas e um ensino centrado no aluno, em que o papel do professor é cada vez mais de orientar e cada vez menos de transmissor de conteúdos, onde há progressivamente menos ensino e mais aprendizagem, requerem muito tempo, trata-se de um processo muitas vezes penoso e doloroso, porque é preciso fazer uma rutura com o que habitualmente fazíamos, é uma rutura de modelos conceptuais e de atitude, é adquirir um outro olhar

sobre o ensino e a aprendizagem, assim se compreende que a mudança e a inovação requerem o seu tempo de maturação.

Durante a investigação, o investigador teve a oportunidade de vivenciar uma experiência pedagógica e educativa sustentada numa metodologia inovadora de uma iniciativa de ativismo centrada na resolução de problemas associados a questões socio-científicas, que representou um desafio e do qual retirou uma aprendizagem enriquecedora que o fez refletir seriamente sobre as práticas que habitualmente adota em sala de aula. Com esta vivência colocou tudo em causa, pois foi possível compreender que a mudança efetiva é muito mais do que fazer ajustes e/ou diversificar estratégias na abordagem dos conteúdos/matéria. Trata-se de fazer uma rutura com as conceções que temos sobre como ensinar e como aprender, ou seja, implica um “novo olhar” sobre as práticas pedagógicas, e esta vivência desencadeou o início do processo da mudança. Sabemos que o caminho a percorrer exige adaptação e atualização constante, mas é por essa razão que pretendemos aprender, mudar e melhorar, para que as aulas sejam cada vez mais um lugar de motivação e de aprendizagem eficaz, das matérias, de conhecimento científico e tecnológico em particular, e de cidadania em geral.

O ensino da ciência a partir de questões socio-científicas representa uma experiência educativa inovadora que requiere muita criatividade, pesquisa e motivação do professor, e que implica uma mudança nas práticas e nas conceções, um quebrar com as rotinas e aceitar um maior protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem (Sagor, 2005), dado que o professor em sala de aula passa a ser visto como um orientador das aprendizagens dos alunos.

A escola pública tem a responsabilidade de ensinar todos os alunos, tenham eles uma atitude positiva face à escola ou não, tenham eles necessidades educativas especiais ou não. Cabe ao professor encontrar práticas que funcionem para uma geração com interesses cada vez mais diversificados e para uma sala de aula com muitos alunos e cada vez mais heterogénea. O que faz uma boa escola, não são as condições e os materiais, apesar de ajudarem, são essencialmente os bons professores, “*A qualidade do ensino depende da mestria pedagógica do professor*” e “*os bons professores não nascem com essa qualidade, eles fazem-se*” (Thurler, 1991, p. 48).

Referências Bibliográficas

- AERA. (2000). Ethical Standards of the American Educational Research Association.
- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em educação: um guia prático e crítico*. Lisboa: ASA Editores.
- Alarcão, I. (2001). *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?* In: CAMPOS, B. P. (Ed.). Formação profissional de professores no ensino superior. v. 1. Porto: Porto Editora. p. 21-31. Porto Editora.
- Azevedo, F. (2011). *Educar para a literacia científica: Perspetivas e desafios*. VII Encontro de Educação: Numeracia e Literacia em Educação—Escola Superior de Educação Jean Piaget, Campus Universitário de Alameda. Disponível em: http://www.academia.edu/1690644/Educar_para_a_Literacia_Perspectivas_e_Desafios
- Baptista, M., Carvalho, C., Freire, S. & Freire, A. (2007). *Investigações e práticas inclusivas no ensino das ciências. Um estudo com alunos em risco de abandono escolar*. Actas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis (Brasil).
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Edição revista e atualizada. Lisboa: Edições 70 Lda.
- Bateson, G. (1972). *Step to na ecology of mind*. New York: Ballantine.
- Bell, J. (2004). *Como Realizar um Projeto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bencze, L. & Carter, L. (2011). *Globalizing students acting for the common good*. Journal of Research in Science Teaching, 48(6), 648-669.
- Bencze, J.L. & Sperling, E.R. (2012). Student-teachers as advocates for student-led research-informed socioscientific activism. Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology Education, 12(1), 62-85.
- Bettencourt, K.B. (2000). *Science, technology, society and the environment: scientific literacy for the future*. In D. D. Kumar & D. E. Chubin (Eds). Science, technology 179 and Society: a sourcebook on research and practice. New York: Kluwer Academic/Plenum Publ.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de Investigación Educativa, Guia Prática*. Barcelona, Ediciones CEAC.

- Bloch, E. (1986). *Basic research and economic health — the coming challenge*. Science, 232 (4750), 595–599.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2000). *Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação curricular – ensino por pesquisa*. Revista de Educação, IX(1), 69–78.
- Carvalho, G. S. (2009). *Literacia científica: Conceitos e dimensões*. In: Azevedo, F. & Sardinha, M.G. (Coord.) Modelos e práticas em literacia. Lisboa: Lidel, cap. 15, pp.179-194
- Castells, M. (2002). *A Sociedade em Rede*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Castells, M. (2004). *A Galáxia Internet*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- César, M., Mendes, S. & Carmo, R. (2001). *Interagir para Aprender: Processos de avaliação de um projeto de investigação-ação*. Em Atas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia (vol. II, pp. 775-789). Braga: Universidade do Minho.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th Ed.). London: Routledge.
- Creswell, J. & Miller, D. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory Into Practice*, 3 (39), 124-130.
- Constituição da República (2009), de 22 de Janeiro. Disponível em WWW: <URL:http://www.portugal.gov.pt/Portal/PT/Portugal/Sistema_Politico/Constituicao/constituicao_p10.htm>.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto*. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Dawson, V. & Venville, G. (2010). *Teaching Strategies for Developing Students' Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetics*. Research in Science Education, 40 (2), 133–148.
- DeBoer, G. (2000). *Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform*. Journal of Research in Science Teaching, 37 (6), 582-601.

- DeBoer, G. (2006). *Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools* In Flick, L. D. and Lederman, N. G. (Ed.), *Scientific Inquiry and Nature of Science*, Netherland, NED, Springer, p.17 -35.
- Decreto - lei nº6 (2001), de 18 de janeiro. Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino básico, bem como da avaliação das aprendizagens e do processo de desenvolvimento do currículo nacional.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham: Open University Press.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). *Establishing the norms of science argumentation in classrooms*. *Science Education*. 84 (3), 287.
- Eisner, E. W. (1991). *The enlightened eye: Qualitative and the enhancement of educational practice*. New York: Macmillan.
- Figueiredo, A. D. (1996). *A Escola do Futuro*. Entrevista ao Jornal Expresso XXI, nº1249, de 5 de Outubro de 1996, acedido em <http://eden.dei.uc.pt/~adf/express1.htm>.
- Figueiredo, A. D. (1998). *Mitos e Desafios da Internet na Educação*. Conferência proferida na Internet Wordl Portugal '98.
- Figueiredo, O. (2005). *Ciência e sustentabilidade: dois estudos de caso de duas professoras de ciências físicas e naturais do 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: DEFCUL.
- Figueiredo, O. (2006). *A controvérsia na educação para a Sustentabilidade: uma reflexão sobre a escola do Século XXI*. *Interacções*, 4, 3-23.
- Flick, U. (2009). *Introdução à Pesquisa Qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Galvão, C. (2002). *Narrativas na educação. Comunicação integrada no painel. `Estudos de caso, biografias e narrativas na investigação` realizado na 399 Conferência Internacional de Investigação em Educação, Viana do Castelo (Portugal)*.
- Galvão, C. (Coord), Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. M., Santos, M. C., Vilela, M. C., Oliveira, M. T. & Pereira, M. (2001). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Ministério de Educação, Departamento de Educação Básica.
- Galvão, C., Freire, A.M., Lopes, A.M., Neves, A., Oliveira, T. & Santos, C. (2004). *Inovação no Currículo das Ciências em Portugal: Algumas Perspetivas de Avaliação/ Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação*. Lisboa: DEB (CLE e CLN).

- Galvão, C. & Abrantes, P. (2005). *Physical and natural sciences – a new curriculum in Portugal*. In P. Nentwig & D. Waddington (Eds.). *Making it relevant. Context based learning of science*. (pp. 175-194). Münster: Waxmann Verlag.
- Galvão, C. et al. (2006). *Avaliação de competências em ciências: Sugestões para professores do ensino básico e secundário*. Porto: ASA.
- Gibbs, G. R. (2007). *Analyzing qualitative data*. In U. Flick (Ed.), *The Sage qualitative research kit*. London: Sage.
- Graubard, S. R. (1983). *Nothing to fear, much to do*. *Daedalus*, 112, 231–248.
- Gray, D., Colucci-Gray, L. & Camino, E. (Editors) (2009). *Science, Society and Sustainability: Education and Empowerment for an Uncertain World*. London: Routledge Research.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J. & Graham, W. F. (1989). *Toward a conceptual framework for mixed - methods evaluation designs*. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, learning and assessing science 5-12*. London: Sage Publications.
- Hilário, T. & Reis, P. R. (2009). *Potencialidades e Limitações de Sessões de Discussão de Controvérsias Socio-científicas como contributos para a Literacia Científica*. *Revista de Estudos Universitários*, 35(2), 167-183.
- Hobbs, R. (2005). *The State of Media Literacy Education*. *The Journal of Communication*. Vol. 55, nº 4, p. 865-871. Disponível em WWW: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118645483/PDFSTART>>.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and learning science: Towards a personalized approach*. Buckingham: Open University Press.
- Holbrook, J. (2010). *Education through science as a motivational innovation for science education for all – Science Education International*, 21(2), 80-91. (Tartu, Estonia: ICASE & University).
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (1997). *Supplementary Teaching Materials – Promoting Scientific and Technological Literacy*. In J. Holbrook (Eds.), *Education through science as a International*, 21(2), 80-91. (Tartu, Estonia: ICASE & University).
- Hoz, A. (1985). *Investigacion Educativa: Dicionário Ciências da Educação*, Madrid: Ediciones Anaya, S.A.

- Huberman, A. M. & Miles, M. B. (1994). *Data management and analysis methods*. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 428-444). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Hurd, P. H. (1958). *Science literacy: Its meaning for American schools*. *Educational Leadership*, 16, 13–16.
- Jenkins, E.W. (1994). *Scientific literacy*. In: T. Husen & T.N. Postlethwaite (Eds.) *The international encyclopedia of education* (Vol. 9, 2ª edição, pp. 5345-5350). Oxford: Pergamon Press.
- Jenkins, H. et al. (2006). *New Media Literacy White Paper*. Confronting the challenges of participatory culture: media education for the 21st century. MacArthur Foundation.
- Johnson, R. B., Onwueguzie, A. L. & Turner, L. A. (2007). *Toward a definition of missed methods research*. *Journal of Mixed Research*, 1(2), 112 - 133.
- Jiménez- Aleixandre, M.P. (2010). *10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó
- Kolstoe, S. (2001). *Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues*. *Science Education*, 85(3), pp. 291-310.
- Kolstoe, S. (2006). *Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue*. *Journal of Research in Science Teaching*, 14, 1689-1716.
- Kvale, S. (1996). *Interviews: as introduction to qualitative reserch interviewing*. Londres. Sage Publications.
- Laugksch, R. C. (2000). *Scientific Literacy: A Conceptual Overview*. *Science Education*, 84 (1), 71-94.
- Lei nº 46 (1986), de 14 de Outubro. Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE).
- Leite, E., Malpique, M. & Santos, M. (2001). *Trabalho de projecto 1: Aprender por projectos*. (4ª ed.) Porto: Edições Afrontamento.
- Levinson, R. & Turner, S. (2001). *The teaching of social and ethical issues in the school curriculum, arising from developments in biomedical research: a research study of teachers*. London: Institute of Education, University of London.
- Lewis, J. D. (1982). *Technology, enterprise, and American economic growth*. *Science*, 215, 1204–1211.

- Lewis, J. & Leach, J. (2006). *Discussion of socio-scientific issues: the role of science knowledge*. International Journal of Science Education, 11, p. 1.267-1.287, 2006.
- Lincoln, Y. & Guba, E. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park: Sage.
- Ludke, M. & Andre, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Macedo, L. (2005). *Educação e Literacia Para os Media na Promoção da Cidadania* in LIVRO DE ACTAS 4º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação, 4º SOPCOM, Aveiro, Comissão Editorial da Universidade de Aveiro. Disponível em WWW: <URL:<http://bocc.ubi.pt/pag/macedo-lurdes-eseducacao-literacia-para-media-promocaocidadania.pdf>>.
- Means, M., L. & Voss, J. F. (1996). *Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge*. Cognition and Instruction. 14: 139-178.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: a qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Miller, J. D. (1992). *Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology*. Public Understanding of Science, 1, 23–26.
- Millar, R. (1997). *Science education for democracy: What can the school curriculum achieve?* In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science today: Problem or crisis?* (pp. 87-101). London: Routledge.
- Millar, R. & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: Kings College.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do Ensino Básico. Competências essenciais*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação (2010). *Metas de Aprendizagem*. Lisboa: Direção-Geral da Inovação e do Desenvolvimento Curricular.
- Monk, M. e Dillon, J. (2000). *The nature of scientific knowledge*. In R. Millar, J. Leach & J. Osborn (Eds.), *Good practice in science teaching: What research has to say* Buckingham: Open University Press. pp 72-87.
- Morse (1998). *Designing funded qualitative research*. In N. Denzin, & Y. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Newton, P. (1999). *The place of argumentation in the pedagogy of school science*. International Journal of Science Education, 21(5), 553-576.

- Nóvoa, A. (2007). *Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo*. Comunicação apresentada na palestra do Sindicato de Professores de S. Paulo. São Paulo. Brasil
- Nutbeam, D. (2008). *The evolving concept of health literacy*. Social Science & Medicine 67, 2072-2078.
- OCDE (2003). *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico*. The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills. OCDE. <http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>.
- OCDE (2006). *The PISA 2006 Sciences competencies for tomorrow's world*. Retirado em outubro 2013 de [www. Pisa.ocde.org/datadecd/30/17/39703267.pdf](http://www.Pisa.ocde.org/datadecd/30/17/39703267.pdf).
- Paiva, J. C. (2007). *A Internet na educação*. Disponível em <http://www.jcpaiva.net/content.php?d=curriculum/11/1107AInternetnaEducacao>
- Pastor, C. & Rojo, V. (1997). *Orientation Vocacional de Jovens com Necesidades Especiales: Um programa de Transicion a la Vida Adulta*. Madrid: Editorial EOS.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods (2ª ed.)*. Newbury Park, CA: Sage.
- Perrenoud, P. (2003). *Porquê construir competências a partir da escola?* Porto: Edições Asa.
- Perrenoud, P. (2005). *Escola e Cidadania: o Papel da escola na formação para a democracia*. Porto Alegre: Artmed.
- Prewitt, K. (1983). *Scientific illiteracy and democratic theory*. Daedalus, 112, 49–64.
- Ponte, J. P. (1994). *O estudo de caso na investigação em educação matemática*. Quadrante, 3(1), pp. 3-18.
- Ponte, J. P. (2000). *Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores: Que desafios?*. Revista Iberoamericana de educación. 24. p. 63-90. setembro – dezembro.
- Ponte, J. P. (2002). *Investigar a nossa própria prática*. In GTI (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2004). *Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática*. Educar em Revista, 24, 37 – 66.
- Ponte, J. & Oliveira, H. (2001). *Comunidades virtuais no ensino, na aprendizagem e na formação*. In D. Moreira, C. Lopes, I. Oliveira, J. M. Matos, & L. Vicente

- (Eds.), *Matemática e comunidades: A diversidade social no ensino aprendizagem da matemática* (Actas do XI Encontro de Investigação em Educação Matemática da SPCE, pp. 65-70). Lisboa SEM-SPCE e IIE
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ratcliffe, M. (1998). *Discussing socio-scientific issues in science lessons- pupils' actions and the teacher's role*. School Science Review, 79, 55-59.
- Reis, P. (1997). *Actividades de discussão e reflexão sobre assuntos controversos*. Didáticas/Metodologias da Educação (pp. 145-154). Braga: Departamento de Metodologia da Educação, Universidade do Minho.
- Reis, P. (2004). *Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida*. Tese de Doutoramento em Didáctica das Ciências, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Educação.
- Reis, P. (2006). *Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula*. Revista Interacções, 2 (4), 64-107.
- Reis, P. (2008). *A Escola e as controvérsias sociocientíficas: perspectivas de alunos e professores*. Lisboa: Escolar Editora.
- Reis, P. (2013). *Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias socio-científicas: uma questão de cidadania*. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista 3(1). jan./jun.
- Reis, P. (aceite para publicação). *Promoting students' collective socio-scientific activism: Teacher's perspectives*. In S. Alsop & L. Bencze (Eds.), *Activism in science and technology education*. London: Springer.
- Reis, P. & Galvão, C. (2009). *A promoção do interesse e da relevância do ensino da ciência através da discussão de controvérsias sociocientíficas*. Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências – Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável (pp. 131 – 135).
- Richardson, L. (1990). *Writing Strategies: Reaching diverse audiences*. Newbury Park, CA: Sage.
- Roberts, D. A. (1983). *Scientific literacy*. Towards a balance for setting goals for school science programs. Ottawa, ON, Canada: Minister of Supply and Services.

- Roldão, M. C. (1999). *Gestão curricular: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Roldão, M.C. (2000). *O currículo escolar: da uniformidade à contextualização*: campos
- Roth, W. M. & De'sautels, J. (Eds.). (2002). *Science education as/for sociopolitical action*. New York: Peter Lang.
- Sá, L. & Queiroz, S. (2007). *Promovendo a argumentação no ensino superior de química*. Química Nova, 30 (8), 2035-2042.
- Sadler, T. & Zeidler, D. (2004). *The significance of content knowledge for informal reasoning regarding sociocientífica issues*: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. Science Education, 88 (1), 71-93.
- Sagor, R. (2005). *The action research guidebook*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Shortland, M. (1988). Advocating science: Literacy and public understanding. Impact of Science on Society, 38, 305–316.
- Silverman, D. (2000). *Doing Qualitative Research: A practical Handbook*. London: Sage.
- Stake, R. (2011). *Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam*; tradução: Karla Reis; revisão técnica: Nilda Jack. Porto Alegre: Penso.
- Strauss, A. L., & Westland, J. (2005). *Teaching about controversial issues*. In EE Capacity Building Workshop – March. Disponível em: <http://www.moea.state.mn.us/ee/controversial.cfm>.
- Stradling, R. (1984). *The teaching of controversial issues: an evaluation*. Educational Review, 36(2), 121-129.
- Thomas, J. (1997). *Informed ambivalence: Changing attitudes to the public understanding of science*. In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science today: Problem or crisis?* (pp. 163-172). Londres: Routledge.
- Thomas, G., & Durant, J. (1987). *Why should we promote the public understanding of science?* In: M. Shortland (Ed.), *Scientific literacy papers*. Oxford, UK: Department for External Studies, University of Oxford, pp. 1–14.
- Thruler, M. (1994). *Levar os professores a uma construção activa da mudança. Para uma nova concepção da gestão da inovação*. Em Monica Gather Thurler & Philippe Perrenoud (Ed.), *A escola e a mudança*. Lisboa: Escolar editora.
- Vygotsky, L. (1930). *A imaginação e a arte na infância*. Lisboa: Relógio D'Água.
- Wilson, N. & McLean, S. (1994) *Questionnaire Design: A Practical Introduction*. Newtown Abbey, Co. Antrim: University of Ulster Press.

- Zeidler, D. L. (1984). *Moral issues and social policy in science education: Closing the literacy gap*. Science Education, 68, 411-419.
- Ziman, J. (1994). *The rationale of STS education is in the approach*. In J. Solomon & G.
- Ziman, J. (2000). *Real science: What it is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yin, R. K. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Anexos

Anexo 1 - 1ª Atividade em grupo.

EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA RESPONSÁVEL

Durante algumas aulas, iremos abordar e estudar o tema

EDUCAÇÃO RODOVIÁRIA

1ª atividade em grupo.

Nomes: _____ ; _____
_____ ; _____

- a) Na nossa sociedade de hoje, consideram que é importante abordar este tema? Indiquem todas as razões de que se lembrarem.
- b) Pensem em grupo no tema **EDUCAÇÃO RODOVIÁRIA** e tentem indicar:
- o que entendem desse tema;
 - o que vos faz lembrar o tema;
 - do que trata o tema;
 - ideias relacionadas com o tema

Todos os elementos do grupo têm que participar na tarefa

A tarefa é para se fazer numa cartolina.

Escrevam o tema **EDUCAÇÃO RODOVIÁRIA** na cartolina e mão à obra.

Sejam criativos na apresentação, o trabalho será mais valorizado.

BOM TRABALHO

Anexo 2 - 2ª Atividade em grupo

EDUCAÇÃO RODOVIÁRIA

2ª Atividade em grupo

O vosso grupo vai receber uma questão problema para resolverem. A questão está relacionada com o tema Educação Rodoviária.

O vosso grupo pode apresentar as soluções do vosso problema em:

- Banda desenhada em papel
- Banda desenhada pela Web 2.0, as hiperligações para os recursos Web 2.0:

Animações

<http://goanimate.com>

<http://www.xtranormal.com>

Banda-desenhada e Cartoons

<http://www.pixton.com>

<http://www.toondoo.com>

<http://www.pikikids.com>

<http://www.comiqs.com>

- Teatro,
- Letra de música,
- Produção de pafletes e cartazes,
- Anúncios educativos em power point ,
- OU outra ideia que tenham.

ANTES DE COMEÇAREM A TRABALHAREM:

1º Devem conversar entre todos e definir como querem apresentar o trabalho e depois comunicar à professora.

2º De seguida numa folha devem começar a conversar sobre a vossa questão e tentar organizar o trabalho, por exemplo:

- escreverem na folha de papel o que vos diz essa questão, as ideias relacionadas com a questão;
- Escreverem as palavras chaves que acham que podem usar para pesquisarem na internet;
- organizar e distribuir tarefas a todos na pesquisa e seleção da informação que interessa, na internet, nos jornais, nas revistas, nos livros etc...

3º Quando tiverem a informação que querem e já selecionada, devem começar a estruturar o trabalho.

4º Devem progressivamente construir o trabalho.

A professora irá ao longo das aulas acompanhar os grupos e ajudar no que for preciso.

Vão ter que terminar o trabalho até ao fim do período, são 6 aulas no total.

Na última aula se for possível e tiverem cumprido com a tarefa como deve ser, vamos convidar os encarregados de educação para lhes mostrar os vossos trabalhos e serão vocês que terão que mostrar e explicar.

Este trabalho é um grande desafio, mas eu acredito que todos são capazes e que se vão empenhar para fazerem o melhor.

Anexo 3 - Questionário

Questionário

Este questionário insere-se num projeto de investigação que pretende construir conhecimento sobre o recurso ao ativismo coletivo (ação comunitária fundamentada) na resolução democrática de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. Todas as respostas são confidenciais. Muito obrigado pela vossa colaboração.

0. Dados pessoais:

1. Escola: _____ 2. Turma: _____ 3. Ano escolar: _____
4. Identificação (iniciais do nome): _____ 5. Idade: _____
6. Género: a) Feminino ☐; b) Masculino ☐.
7. Consideras-te um bom aluno nas disciplinas de Ciências?
- a) Sim ☐; b) Assim-assim ☐; c) Não ☐.
8. Que profissão gostarias de vir a exercer? _____

PARTE 1. Ativismo

Por favor, marca com um X a opção com a qual concordas mais.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. Envolve-me em ações/iniciativas com o objectivo de contribuir para a resolução de problemas sociais que me preocupam.				
2. Os meus colegas envolvem-se em ações/iniciativas com o objectivo de contribuir para a resolução de problemas sociais que os preocupam.				
3. Sou capaz de influenciar as decisões dos meus colegas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.				
4. Tenho poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.				
5. Se me associar aos meus colegas, temos o poder para influenciar as decisões de outras pessoas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.				
6. Sei pesquisar informação sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.				
7. Sou capaz de tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.				
8. Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que beneficiem a comunidade onde vivo.				
9. Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas globais/mundiais.				
10. Tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas locais da comunidade em que vivo.				
11. Considero que tenho os meios necessários para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.				
12. Conheço formas de influenciar as decisões dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.				
Em caso de resposta afirmativa à questão anterior, apresentar exemplos:				

PARTE 2. Natureza da ciência

Por favor, marca com um X a opção com a qual concordas mais.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. A Ciência é um conjunto de conhecimentos que explicam o mundo à nossa volta.				
2. A Ciência é a construção de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas (p. ex., cura de doenças, eliminação da poluição, desenvolvimento da agricultura).				
3. A Ciência é a descoberta de como o mundo e o Universo funcionam.				
4. A Ciência é a invenção ou a criação de, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.				
5. A Tecnologia é a aplicação da Ciência.				
6. A Tecnologia é um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia.				
7. A Tecnologia é inventar, conceber e testar, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.				
8. A Tecnologia é uma técnica para a resolução de problemas práticos.				
9. O investimento na investigação tecnológica leva a melhorias da produção e ao crescimento da economia e do emprego.				
10. O investimento na investigação científica conduz à melhoria da qualidade de vida.				
11. O investimento na investigação tecnológica conduz à melhoria da qualidade de vida.				
12. Existem instituições ou grupos que se opõem a determinadas áreas de investigação.				
13. Os cientistas e os técnicos devem ser os únicos a decidir sobre questões científicas e tecnológicas porque são os mais competentes para o efeito.				
14. As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas com base nas opiniões fundamentadas tanto dos cientistas e técnicos como dos restantes cidadãos, porque estas decisões afectam toda a sociedade.				
15. As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas pelo público em geral, como forma de controlar o trabalho dos cientistas e dos técnicos.				
16. A Ciência e a Tecnologia contribuem para resolver graves problemas, através de ideias provenientes da Ciência e de novas soluções tecnológicas.				
17. Mais Tecnologia significa melhor nível de vida.				
18. Os cientistas são objecto de influências e pressões por parte do estado e de empresas.				
19. A Ciência e a Tecnologia podem contribuir para a resolução de alguns problemas sociais, mas podem também estar na origem de outros.				
20. Acredito que os desenvolvimentos tecnológicos podem ser controlados pelos cidadãos.				

Anexo 4 – Convite aos Encarregados de Educação

Convite aos Encarregados de Educação

Boa tarde a todos os Encarregados de Educação

No âmbito da Educação Responsável para a Cidadania, irá ocorrer no dia 9 de Abril, uma aula aberta, das 11.55h às 13.30h no bloco A, na sala A2. Nessa aula poderão assistir à apresentação de trabalhos realizados pelos vossos educandos.

Os trabalhos desenvolvidos ao longo do 2º período, pelos alunos estão relacionados com o tema Educação Rodoviária (tema que faz parte dos assuntos a abordar na cidadania). Cada grupo recebeu um problema, ao qual tiveram que apresentar soluções. Com a apresentação poderão avaliar o conhecimento que os alunos adquiriram e a criatividade que aplicaram na elaboração dos seus trabalhos.

Desta forma, a diretora de turma vêm por este meio convidar todos os encarregados de educação a assistir no dia 9 de Abril, a apresentação dos trabalhos dos vossos educandos.

A sua presença é importante, esperamos por si.

Com os melhores cumprimentos

Ana Paula Esperto

Anexo 5 - Autorização

Exº Encarregado de Educação

No âmbito da Educação para a Cidadania Responsável, os alunos desenvolveram atividades com uma metodologia de trabalho inovadora. Essa metodologia, consiste na resolução de problemas relacionados com questões do dia-a-dia que envolvam a ciência. Os problemas apresentados aos alunos estão relacionados com o tema Educação Rodoviária e foram trabalhados por cada grupo de forma diferente, envolvendo as artes (teatro, filme, banda desenhada, power point, etc..). Os alunos trabalharam sempre em grupo, o que promove o trabalho colaborativo e as relações interpessoais.

Ao longo de várias aulas, desenvolveram-se vários tipos de atividades, tais como: elaboração de cartolinas onde os alunos tiveram que ilustrar e indicar o que entendiam por educação rodoviária, a análise e debate sobre o resultado dos trabalhos nas cartolinas, visualizaram um filme sobre o tema, trabalharam os problemas que foram apresentados como desafios para os quais os alunos tiveram que encontrar soluções e os artigos que escreveram sobre o tema.

Esta metodologia foi aplicada, porque estou a fazer um estudo para a faculdade, do impacto desta forma de trabalhar nas aprendizagens e nas atitudes dos alunos. Pretende-se perceber se esta forma de trabalhar em sala de aula, promove as aprendizagens, estimula a curiosidade e o interesse pelo saber e se contribui para alterar atitudes/comportamentos.

Para poder fazer o estudo de uma forma completa e séria, preciso do máximo de dados, desta forma, gostaria de pedir a vossa autorização para fotografar e/ou filmar os trabalhos que os vossos educandos vão apresentar no dia 9 de Abril.

Após a apresentação gostaria de fazer algumas entrevistas aos alunos, no sentido de perceber se gostaram das atividades, se estas atividades contribuíram para aprenderem melhor, o que acharam, o que pensam que se poderia fazer mais, o que correu mal ou bem no entender deles, etc..

Desta forma, venho por este meio pedir a vossa ajuda. Obrigada.

Atenciosamente

Ana Paula Esperto

Encarregado de educação do aluno _____,

- ☐ - Autorizo que o meu educando seja fotografado/filmado e entrevistado.
- ☐ - Não autorizo que o meu educando seja fotografado/filmado e entrevistado.
- ☐ - Apenas autorizo que o meu educando seja fotografado/filmado.
- ☐ - Apenas autorizo que o meu educando seja entrevistado.

Assinatura Encarregado de Educação: _____

Anexo 6 - Guião da Entrevista

Apresentação aos interlocutores da entrevistadora, professora Ana Paula Esperto, estudante de Mestrado de Educação, especialidade em Didática das Ciências.

Explicação do objetivo da entrevista.

Esta entrevista insere-se num projeto de investigação que pretende construir conhecimento sobre o recurso ao ativismo coletivo (ação comunitária fundamentada) na resolução democrática de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Com a entrevista pretende-se averiguar se as atividades desenvolvidas na resolução de problemas no âmbito da Educação Rodoviária, contribuíram para despertar nos alunos a consciencialização de que todo o cidadão pode ser ativo, participativo e interventivo em questões socio-científicas.

O tratamento das entrevistas, poderá responder a uma das minhas questões de investigação.

“Qual o impacto do ativismo na consciencialização dos alunos, de que todo o cidadão pode ser ativo, participativo e interventivo na sociedade em questões relacionadas com a ciência?”

Formaram-se 4 grupos com 4 alunos cada. Todos os grupos serão entrevistados.

Tipo de entrevista: focalizada ou guiada (o entrevistado tem liberdade de falar do assunto/expressar opiniões mas a entrevista apresenta um conjunto de tópicos selecionados previamente)

Tempo previsto para a entrevista 30 minutos

Participantes: 4 grupos de 4 alunos cada.

A entrevista vai ser gravada em áudio e, posteriormente, transcrita. Todas as respostas são confidenciais. Muito obrigado pela vossa colaboração.

O tema que desenvolveram teve várias fases, que foram: as cartolinas onde tiveram que ilustrar e indicar o que entendiam por educação rodoviária, a análise e debate sobre o resultado dos trabalhos nas cartolinas, o filme que visualizaram sobre o tema, os problemas que vos foram apresentados como desafios aos quais tiveram que encontrar soluções e os artigos que escreveram.

1- Atividades

- a) Desde o início do estudo do tema educação rodoviária, qual ou quais foram as etapas ou partes que gostaram mais?
- b) Porquê?
- c) O que acham que não teve interesse?

d) Porquê?

2-Aprendizagem

- a) Durante as atividades que desenvolveram, o que acham que aprenderam em termos de conhecimentos?
- b) Durante a realização das várias atividades, que capacidades acham que melhoraram (pesquisa e seleção de informação, concentração, memória, linguagem, raciocínio, tomada de decisões, resolução de problemas etc...)
- c) Acham que estas atividades contribuíram para incutir nos alunos atitudes diferentes em relação a questões da sociedade (participativos e interventivos)?
- d) Acham que este tipo de atividades são interessantes e motivadoras? Acham que facilitam a aprendizagem?
- e) A apresentação dos trabalhos teve como objetivo mostrar aos outros o que fizeram, mas sobretudo sensibilizar e consciencializar os outros a mudarem de atitude perante as questões relacionadas com o ambiente, a prevenção e a segurança rodoviária. Acham que os vossos trabalhos contribuíram para essa mudança? Porquê?

3- Recursos e apoio

- a) Na vossa opinião acham que os recursos utilizados foram suficientes?
- b) Que dificuldades sentiram e o que faltou?
- c) Na vossa opinião acham que o apoio que a professora vos disponibilizou foi suficiente?

4- Alterações sugeridas

- a) Que alterações gostariam de propor às atividades realizadas?
- b) Porquê? (tentar que os alunos expliquem a contribuição dessas alterações nas aprendizagens em termos de conhecimentos e de atitudes)

5- Gostariam de desenvolver mais atividades deste tipo? Porquê?

Obrigada pela vossa participação

Anexo 7 – Grelha de Avaliação

Grelha de avaliação utilizada para avaliar qualitativamente a apresentação dos trabalhos dos alunos

Grupos	Participação de todos os elementos	Criatividade	Conteúdo científico	Comunicação	Despertou interesse	Identifica o problema	Resposta ao problema
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							